

급이 및 비급이 참돔의 색, 맛 및 영양성분 비교

신길만¹ · 안유성¹ · 신동명² · 김혜숙³ · 김형준³ · 윤민석³ · 허민수³ · 김진수^{3*}

¹순천대학교 식품과학부

²미조리 수산

³경상대학교 해양생명과학부/해양산업연구소

Comparison of Muscle Color, Taste and Nutrition Components Between Red Seabreams Cultured by Feeding and Starving

Gil Man Shin¹, You Seong Ahn¹, Dong Myung Shin², Hye-Suk Kim³, Hyung Jun Kim³,
Min Seok Yoon³, Min Soo Heu³, and Jin-Soo Kim^{3*}

¹Division of Food Science, Suncheon National University, Suncheon 540-742, Korea

²Mijori Fishery, Namhae 668-801, Korea

³Division of Marine Bioscience/Institute of Marine Industry, Gyeongsang National University, Tongyeong 650-160, Korea

Abstract

For the effective use of cultured red seabream, the muscle color, taste and nutrition components between red seabreams cultured by feeding and starving were compared. The proximate composition of red seabream muscle cultured by starving (RCS) was 72.7% moisture, 21.1% protein, 3.7% lipid and 1.4% crude ash. In comparison to red seabream muscle cultured by feeding (RCF), moisture and crude lipid of RCS were each 3% higher and 3% lower. No difference was, however, found in the other proximate compositions. The Hunter color value of RCS was 37.52 for L value, -1.47 for a value, 0.71 for b value and 59.33 for ΔE value, which was slightly higher in the L value than that of red seabream muscle cultured feeding (RCF); however, no differences were found in the other Hunter color values. TCA soluble-N content of RCS was 403.8 mg/100 g, which was higher than that of RCF (314.7 mg/100 g). In taste values, the major free amino acids of both RCS and RCF were glutamic acid, alanine, lysine and histidine. Total amino acid content of RCS was 21.2 g/100 g, which was higher than that of RCF. The mineral content of RCS was slightly higher in potassium than that of RCF, while lower in magnesium. According to the result of sensory evaluation, RCS was superior in taste and texture to RCF, while similar in color and flavor.

Key words: red seabream, starved red seabream, sliced raw fish, starved fish

서 론

최근 우리나라 식생활은 급속한 경제성장으로 인하여 건강을 고려한 건강식을 선호하고 있다. 이러한 일면에서 식생활 소재로서 축산물은 포화지방산에 의한 비만과 동맥경화 등과 같은 여러 가지 성인병 등을 야기하는 이외에도, 광우병, 돼지 콜레라 및 조류 독감 등과 같은 여러 가지 질병을 야기할 수 있다는 우려로 건강을 중시하는 소비자들로부터 외면을 당하고 있다. 반면에 식생활 소재로서 수산물은 eicosapentaenoic acid(EPA, C20:5) 및 docosahexaenoic acid(DHA, C22:6) 등을 구성하는 지질(1), taurine(2)과 betaine 등과 같은 질소 화합물(3), 셀레늄 등과 같은 무기질(4) 등의 여러 가지 유용성분이 다량 함유되어 있어 건강을

우려하는 소비자들로부터 각광을 받고 있는 소재 중의 하나이다. 이와 같은 수산물은 다양한 형태로 가공되어 소비되고 있으나 양식 수산물의 경우 대부분이 횡감으로 소비되고 있다.

우리나라에서 생선회로 소비할 목적으로 양식되고 있는 주요 수산물로는 넙치, 우럭, 참돔, 굴, 해삼 및 우렁쉥이 등과 같은 다양한 종이 있으나, 특유의 맛과 조직감 등으로 인하여 여러 가지 수산물 중에서도 특히 넙치, 우럭 및 참돔 등과 같은 어류가 선호되고 있다(5).

참돔(*Pagrus major*)은 농어목 도미과 참돔속에 속하는 어종으로, 체장이 최대 100 cm 정도로 암컷보다 수컷의 성장이 빠르다고 알려져 있다. 이와 같은 참돔은 그 채색이 연분홍색으로 아름답고, 육 조직이 아주 맛이 있어 소비자들이

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

횃감과 찜 요리의 소재로 2003년부터 2006년 사이에 약 5~6천 톤 범위의 소비가 이루어졌고, 2007년에는 이보다 증가한 약 8천 톤이 소비되어, 양식어류 중 넙치(36~44천톤)(5) 및 조피볼락(27~39천톤)(5)에 이어 3번째로 높은 인기 어종으로 판단된다. 이와 같은 참돔은 경상남도 통영시, 거제시, 고성군 및 남해군과 전라남도 여수시 등에서 주로 양식되고 있고, 일반적으로 활동을 많이 하는 4~12월까지의 경우 급이에 의하여 양식을 하나, 대체로 월동을 위하여 큰 활동을 하지 않는 1~3월까지의 경우 비급이에 의하여 양식을 한다(6). 그러나 횃감의 소재로 많이 이용되고 있는 어류는 급이 및 비급이에 따라 영양성분에 상당히 차이가 있으리라 판단되어 이들 두 어종 간에 색, 맛 및 영양성분을 비교하기 위한 연구가 필수적으로 이루어져야 할 것으로 생각된다.

한편, 참돔의 식품성분 특성에 관한 연구로는 Kim 등(7)의 양식조건 및 지역에 따른 참돔의 맛 성분의 비교, Kim 등(8)의 물리화학적 방법에 의한 참돔의 품질평가, Lee(9)의 자연산 및 양식산 참돔의 근육 품질에 관한 연구, Morishita 등(10)의 양식지역 및 양식방법에 따른 참돔의 일반성분 비교, Shim 등(11)의 참돔에 대한 품질평가 지표에 관한 연구, Tachibana 등(12)의 유영형태에 따른 양식 참돔의 육질 특성에 관한 연구 및 Touhata 등(13)의 참돔의 일반성분과 경도에 대한 계절적 변화에 관한 연구 등과 같이 다수가 있으나, 참돔의 급이 및 비급이기에 따른 식품특성에 관한 연구는 전혀 없는 실정이다.

본 연구에서는 참돔을 보다 효율적으로 이용할 목적으로 참돔의 급이 및 비급이에 따른 색, 맛 및 영양 특성에 대하여 비교하여 살펴보았다.

재료 및 방법

재료

참돔(*Pagrus major*)은 사료를 먹인 급이 참돔(체장 42.3 ± 0.3 cm, 체중 1014 ± 2.1 g)과 사료를 먹이지 않은 비급이 참돔(체장 38.2 ± 0.5 cm, 체중 995 ± 1.3 g)을 각각 2007년 12월 및 2008년 2월에 경상남도 남해군 미조면 소재 미조리수산에서 구입하여 즉시 실험에 사용하였다.

일반성분, 휘발성염기질소 및 pH

일반성분은 AOAC(14)법에 따라 수분은 상압가열건조법, 조단백질은 semimicro Kjeldahl법, 조지방은 Soxhlet법에 따라 측정하였고, 회분은 건식회화법으로 측정하였다. 휘발성염기질소는 Conway unit를 사용하는 미량황산법(15)으로 측정하였고, pH는 시료에 10배량의 탈 이온수를 가한 다음 pH meter(model 691, Metrohm, Swiss)로 측정하였다.

색도

색도는 마쇄한 참돔 근육을 시료로 하여 직시색차계(ZE 2000, Nippon Denshoku Industries Co., Japan)로 Hunter

L(명도), a(적색도), b(황색도) 및 ΔE (색차)값을 측정하였다. 이 때 표준백판의 L값은 91.6이었고, a값은 0.28이었으며 b값은 2.69이었다.

TCA 가용성 질소, 유리아미노산 및 taste value

Trichloroacetic acid(TCA) 가용성 질소 및 유리아미노산 분석을 위한 시료는 일정량(약 10 g)의 원료에 30 mL의 20% TCA를 가하여 균질화(10분)하고 정용(100 mL)한 것을 원심분리(3,000 rpm, 10분)하였다. 이어서 상층액 중 80 mL를 분액깔때기에 취하여 동량의 ether로 TCA 제거공정을 4회 반복하였고, 다시 이를 농축 및 구연산 리튬 완충액(pH 2.2)으로 정용(25 mL)하여 제조하였다.

TCA 가용성 질소 함량은 AOAC법(14)에 따라 semimicro Kjeldahl법으로 측정하였고, 아미노산의 분석은 전처리 시료의 일정량을 아미노산 자동분석기(Biochrom 30, Pharmacia Biotech., England)로 실시하였다. Taste value는 Kato 등(16)이 제시한 유리아미노산의 역치(taste threshold)를 이용하여 Kim 등(17,18)과 같은 방법으로 계산하였다.

총 아미노산 및 무기질

총 아미노산은 적정량의 시료(50 mg)에 2 mL의 6 N HCl을 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, Pharmacia Biotech., England)로 분석하였다.

무기질 및 수은을 제외한 중금속은 Kim 등(19)이 언급한 방법에 따라 질산으로 유기질을 습식 분해하여 시료를 조제한 다음 inductively coupled plasma spectrophotometer(ICP, Atomscan 25, TJA, USA)로 분석하였다. 수은은 KFPA법(20)에 따라 시료를 동결건조한 후 수은자동분석기(SP-3A, Nippon Instrument Co., Tokyo, Japan)로 분석하였다.

관능검사 및 통계처리

관능검사는 색조, 향, 맛 및 냄새에 잘 훈련된 10인의 panel member를 구성한 다음 이들 항목에 대하여 급이 참돔(비급이 참돔과 동일시기에 평가를 할 목적으로 2월까지 급이를 하면서 사육한 참돔) 근육을 기준점인 3점으로 하고, 이보다 우수한 경우 4, 5점을, 이보다 못한 경우 1, 2점으로 하는 5단계 평점법으로 상대 평가하여 평균값 \pm 표준편차로 나타내었다. 그리고 이들 평균값은 ANOVA test를 이용하여 분산분석한 후, Duncan의 다중위 검정(21)으로 최소 유의차 검정(5% 유의수준)을 실시하여 표기하였다.

결과 및 고찰

급이 및 비급이 참돔들의 일반화학적 특성 비교

급이 및 비급이 양식산 참돔 간의 일반성분 비교 결과는

Table 1과 같다. 비급이 참돔의 일반성분은 수분의 경우 72.7%, 조단백질의 경우 21.1%, 조지방의 경우 3.7% 및 조회분의 경우 1.4%로, 급이 참돔의 일반성분에 비하여 수분의 경우 약 3%가 높았고, 조지방의 경우 약 3%가 낮았으며, 조단백질 함량과 조회분 함량에서는 거의 차이가 없었다. 이와 같은 결과는 참돔이 비급이에 의하여 체지방이 감소하였고, 상대적으로 수분함량이 증가하였기 때문이라 판단되었다. 한편, Park 등(22)은 어류 근육의 식품성분 조성은 사료의 양이나 질에 따라 상당히 차이가 있다고 보고한 바 있다.

급이 및 비급이 참돔들의 색조 특성

급이 및 비급이 양식산 참돔의 헌터 색조 결과는 Table 2와 같다. 비급이 양식산 참돔 근육의 명도, 적색도, 황색도 및 색차는 각각 37.52, -1.47, 0.71 및 59.33으로, 급이 양식산

Table 1. Comparison in proximate compositions of red seabreams cultured by feeding and starving (g/100 g)

Proximate composition	Red seabream	
	Feeding	Starving
Moisture	70.0±0.3	72.7±0.4
Crude protein	20.7±0.3	21.1±0.2
Crude lipid	6.6±0.2	3.7±0.1
Crude ash	1.2±0.1	1.4±0.2

Values are the means±standard deviation of three determination.

Table 2. Hunter color value in muscle of red seabream cultured by feeding and starving

Hunter color	Red seabream	
	Feeding	Starving
L	35.19±0.31	37.52±1.07
a	-1.57±0.92	-1.47±0.63
b	-0.33±0.60	0.71±0.65
ΔE	61.66±1.30	59.33±0.87

Values are the means±standard deviation of three determination.

참돔 근육의 헌터 색조에 비하여 명도의 경우 미미한 정도에서 높았던 반면 기타 적색도, 황색도 및 색차의 경우 차이가 인정되지 않았다. 이와 같이 급이 및 비급이 참돔 간의 명도의 차이는 피하 지방층에 다량 존재하고 있는 체지방의 감소와 수분의 증가에 의하여 다소 투명하게 보이는 영향이라 판단되었다. 한편, Lee 등(23)은 우렁쉥이 껍질 추출물 첨가 급이 사료에 의하여 적색도에 있어 많은 차이가 있었다고 보고한 바 있으나, 본 실험에서 급이 및 비급이 참돔 근육 간에 색조에서 차이가 없는 것은 참돔 사료가 색소가 포함되지 않은 멸치 위주의 어류이었기 때문이라 판단되었다.

급이 및 비급이 양식산 참돔 근육의 사진은 Fig. 1과 같다. 사진 상에서 비급이 참돔 근육이 급이 참돔 근육에 비하여 투명도가 약간 우수하였고, 피하지방은 다소 적게 잔존하여 차이가 있었다.

급이 및 비급이 참돔들의 맛 특성 비교

급이 및 비급이 양식산 참돔 근육의 맛 성분 특성을 살펴 보기 위하여 측정된 TCA(trichloroacetic acid) 가용성 질소 함량은 Fig. 2와 같다. TCA 가용성 질소 함량은 비급이 양식산 참돔이 403.8 mg/100 g으로, 급이 참돔의 314.7 mg/100 g에 비하여 높았다. 한편 Park 등(24)은 어패류 근육 중의 TCA 가용성 질소 함량이 악상어 및 별상어와 같이 상어류의 경우 1,410~1,450 mg/100 g, 다랑어류의 경우 735~749 mg/100 g, 꽁치 및 고등어와 같은 적색육어류의 경우 509~599 mg/100 g, 잉어 및 뱀장어와 같은 담수어의 경우 290~346 mg/100 g이라고 보고한 바 있다. 이와 같은 연구 결과와 Park 등(24)의 보고로 미루어 보아 TCA 가용성 질소 함량은 비급이 참돔 근육이 상어류, 다랑어류 및 적색육 어류 등보다 낮아 이들 어류에 비하여는 맛의 강도에 있어서 다소 낮으리라 추정되었으나, 담수어에 비하여 높아 이들 어류에 비하여 맛이 다소 농후하리라 추정되었다.

TCA 가용성 성분 중 맛을 대표할 수 있는 급이 및 비급이



Feeding



Starving

Fig. 1. Photograph of red seabream muscle cultured by feeding and starving.

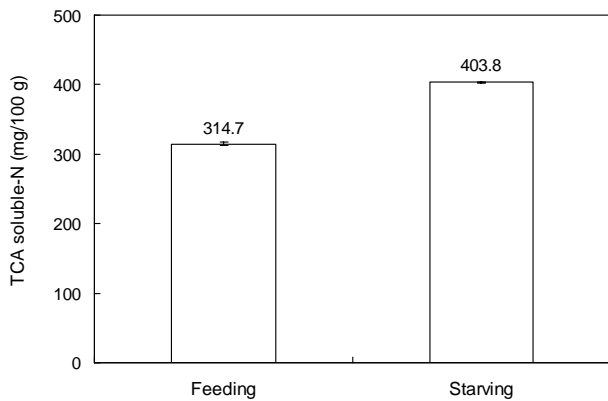


Fig. 2. Trichloroacetic acid (TCA) soluble-N content in muscle of red seabreams cultured by feeding and starving.

참돔 근육의 유리아미노산 함량 및 이를 근거로 하여 산출한 taste value는 Table 3과 같다. 유리아미노산은 급이 및 비급이에 관계없이 두 종의 양식산 참돔이 모두 28종의 유리아미노산이 동정되었다. 유리아미노산의 총 함량은 비급이 양식산 참돔이 351 mg/100 g으로, 급이 양식산 참돔의 339 mg/100 g에 비하여 약간 높았으나 큰 차이는 없었다. 유리아미

노산의 조성비는 glycine과 alanine의 경우 비급이 참돔이 각각 14.2% 및 16.6%로, 급이 참돔의 각각 7.4% 및 11.8%에 비하여 높았으나, lysine과 histidine의 경우 비급이 참돔이 각각 6.7% 및 2.9%로 급이 참돔의 각각 10.4% 및 8.4%에 비하여 낮아 차이가 있었다. 하지만, 기타 유리아미노산의 조성비는 급이 및 비급이 참돔 간에 차이가 인정되지 않았다. 조성비로 살펴 본 주요 유리아미노산으로는 비급이 참돔의 경우 taurine, glycine 및 alanine, 급이 참돔의 경우 taurine, alanine 및 lysine으로 두 종의 참돔 간에 약간의 차이는 있었다.

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), histine(20 mg/100 g) 및 methionine(30 mg/100 g) 등의 순이었다. Total taste value

Table 3. Free amino acid (FAA) composition and taste value (TV) in muscle of red seabream cultured by feeding and starving (mg free amino acid/100 g red seabream)

Amino acids	Taste threshold (mg/100 g) ¹⁾	Feeding		Starving	
		FAA (mg/100 g)	TV	FAA (mg/100 g)	TV
Phosphoserine	-	1.6 (0.5) ²⁾	-	0.9 (0.3)	-
Taurine	-	142.7 (42.1)	-	133.8 (38.1)	-
Phosphoethanolamine	-	2.3 (0.7)	-	2.6 (0.7)	-
Aspartic acid	3	0.1 (0.0)	0.043	0.3 (0.1)	0.087
Threonine	260	12.0 (3.5)	0.046	10.4 (3.0)	0.040
Serine	150	8.2 (2.4)	0.055	9.6 (2.7)	0.064
Glutamic acid	5	19.2 (5.7)	3.848	21.2 (6.0)	4.238
Sarcosine	-	0.4 (0.1)	-	0.7 (0.2)	-
Proline	300	0.8 (0.2)	0.003	1.7 (0.5)	0.006
Glycine	130	25.1 (7.4)	0.193	49.8 (14.2)	0.383
Alanine	60	40.0 (11.8)	0.667	58.2 (16.6)	0.971
Citrulline	-	1.8 (0.5)	-	1.0 (0.3)	-
α-Aminoisobutyric acid	-	0.7 (0.2)	-	1.2 (0.3)	-
Valine	140	3.0 (0.9)	0.021	3.6 (1.0)	0.026
Cystine	-	0.3 (0.1)	-	0.4 (0.1)	-
Methionine	30	1.4 (0.4)	0.048	1.4 (0.4)	0.048
Cystathionine	-	0.4 (0.1)	-	2.2 (0.6)	-
Isoleucine	90	2.0 (0.6)	0.022	3.0 (0.9)	0.033
Leucine	190	3.1 (0.9)	0.016	4.0 (1.1)	0.021
Tyrosine	-	2.3 (0.7)	-	2.9 (0.8)	-
Phenylalanine	90	1.6 (0.5)	0.017	1.8 (0.5)	0.020
β-Aminoisobutyric acid	-	0.4 (0.1)	-	0.3 (0.1)	-
Ethanolamine	-	0.8 (0.2)	-	0.8 (0.2)	-
Ornithine	-	0.7 (0.2)	-	0.4 (0.1)	-
Lysine	50	35.4 (10.4)	0.707	23.5 (6.7)	0.471
Histidine	20	28.3 (8.4)	1.417	10.3 (2.9)	0.514
3-Methyl histidine	-	0.9 (0.3)	-	2.6 (0.7)	-
Arginine	50	3.5 (1.0)	0.070	2.5 (0.7)	0.049
Total		338.9 (100.0)	7.173	350.7 (100.0)	6.971

¹⁾The data were quoted from Kato et al. (16).

²⁾The value in parenthesis shows (g amino acid/100 g total amino acid)×100.

Table 4. Total amino acid contents in muscle of red seabream cultured by feeding and starving
(mg amino acid/100 g red seabream)

Amino acid	Red seabream		Feed
	Feeding	Starving	
Aspartic acid	2,068.4 (10.2) ¹⁾	2,121.1 (10.0)	1,347.1 (10.0)
Threonine	1,037.7 (5.1)	1,179.6 (5.6)	664.2 (4.9)
Serine	805.4 (4.0)	1,026.2 (4.8)	561.1 (4.2)
Glutamic acid	2,888.7 (14.2)	2,923.5 (13.8)	1,814.5 (13.5)
Proline	633.2 (3.1)	693.9 (3.3)	556.9 (4.1)
Glycine	927.5 (4.6)	992.9 (4.7)	818.8 (6.1)
Alanine	1,254.0 (6.2)	1,296.5 (6.1)	893.5 (6.6)
Cysteine	189.3 (0.9)	185.2 (0.9)	151.2 (1.1)
Valine	1,438.6 (7.1)	1,214.4 (5.7)	952.1 (7.1)
Methionine	512.2 (2.5)	633.1 (3.0)	273.3 (2.0)
Isoleucine	1,241.3 (6.1)	1,024.0 (4.8)	729.4 (5.4)
Leucine	1,776.3 (8.7)	1,773.3 (8.4)	1,107.7 (8.2)
Tyrosine	387.1 (1.9)	674.4 (3.2)	256.1 (1.9)
Phenylalanine	1,024.2 (5.0)	1,129.6 (5.3)	617.6 (4.6)
Histidine	813.9 (4.0)	829.2 (3.9)	613.5 (4.6)
Lysine	2,147.9 (10.6)	2,119.0 (10.0)	1,326.6 (9.8)
Arginine	1,193.7 (5.9)	1,363.2 (6.4)	799.1 (5.9)
Total	20,339.2 (100.0)	21,179.1 (100.0)	13,482.5 (100.0)

¹⁾The value in parenthesis means (g amino acid/100 g total amino acid) × 100.

는 비급이 참돔 근육이 6.97로, 급이 참돔 근육의 7.17보다 약간 낮았으나 그 정도는 미미하였다. Taste value로 살펴본 급이 및 비급이 참돔의 주요 유리아미노산은 두 종의 참돔 모두가 glutamic acid, alanine, lysine 및 histidine이었고, 이들 유리아미노산들이 참돔의 맛에 주 역할을 하리라 추정되었다.

급이 및 비급이 참돔들의 영양 특성 비교

급이 및 비급이 양식산 참돔 근육의 영양 특성을 살펴보기 위하여 측정된 총 아미노산 함량 및 조성은 Table 4와 같다. 총 아미노산의 총 함량은 비급이 참돔이 21.2 g/100 g으로 급이 참돔의 20.3 g/100 g에 비하여 약 1 g/100 g이 높았다. 총 아미노산의 10% 이상에 해당하는 주요 아미노산으로는 급이 유무에 관계없이 두 종의 참돔이 모두 glutamic acid(약 14.0%), aspartic acid(약 10%) 및 lysine(약 10%) 등으로 차이가 없었고, 이러한 경향은 사료의 총 아미노산 조성파도 큰 차이가 없었다. 또한, 필수 및 비필수 아미노산의 조성은 비급이 참돔 및 급이 참돔 간에 차이가 인정되지 않았다. 한편, 곡류 제한아미노산으로 알려져 있는 lysine이 급이 유무에 관계없이 두 종의 참돔이 모두 10% 정도 함유되어 있어 곡류를 주식으로 하는 우리나라 국민을 위시한 동양권 국가에서 참돔을 섭취하는 경우 단백질원과 영양 균형적인 입장에서 의미가 있다고 판단되었다(25).

급이 및 비급이 양식산 참돔 근육의 무기질 함량은 Table 5와 같다. 골격과 치아 형성, 체액의 완충작용, 혈액 응고촉진 등에 관여하는 칼슘(26)의 경우 비급이 참돔이 15 mg/100 g으로, 급이 참돔의 14 mg/100 g에 비하여 1 mg/100 g 정도 높았다. 한편, 우리나라에서는 칼슘의 성인 1일 섭취량은

Table 5. Mineral contents in the muscle of red seabream cultured by feeding and starving
(mg mineral /100 g red seabream)

Mineral	Red seabream	
	Feeding	Starving
K	230.6 ± 3.6	258.4 ± 6.5
Mg	20.9 ± 0.1	9.3 ± 0.5
Fe	0.4 ± 0.2	0.3 ± 0.3
Ca	14.3 ± 1.4	15.0 ± 1.3

Values are the means ± standard deviation of three determination.

Table 6. Results of sensory evaluation in muscle of red seabreams cultured by feeding and starving

Sensory evaluation	Red seabream	
	Feeding	Starving
Color	3.0	2.8 ± 0.6
Flavor	3.0	3.3 ± 0.8
Taste	3.0	3.8 ± 0.6
Texture	3.0	4.5 ± 0.6

700 mg으로 제시(27)하여 두고 있어 급이 및 비급이 참돔 100 g을 섭취하는 경우 칼슘의 1일 섭취량에 대하여 두 종 모두가 약 2% 정도 밖에 보강 효과가 기대되지 않았다. 혈압 강하 작용에 관여하는 칼륨과 골격 및 치아 형성, 신경 근육의 기능 억제 등에 관여하는 마그네슘(28)의 경우 비급이 참돔이 각각 258 mg/100 g 및 9 mg/100 g으로, 급이 참돔의 각각 231 mg/100 g 및 21 mg/100 g에 비하여 칼륨의 경우 높았으나, 마그네슘의 경우 낮았다. 한편, 철 함량은 급이 및 비급이 참돔이 모두 1 mg/100 g 미만이었다. 일반적으로 성인의 철 1일 권장량은 12 mg으로 알려져 있어(27), 급이 및 비급이 참돔에 관계없이 두 종의 참돔을 100 g 섭취하는 경우 성인 1일 권장량에 비하여 약 3%로 미미한 정도였다. 이와 같은 결과로 미루어 급이 유무에 관계없이 참돔을 횡감으로 식용하였을 때 무기질의 보강 효과는 크게 기대되지 않았다.

급이 및 비급이 참돔들의 관능적 특성 비교

급이 및 비급이 양식산 참돔 근육의 색조, 냄새, 맛 및 조직감에 대한 관능검사 결과는 Table 6과 같다. 급이 양식산 참돔의 색조, 냄새, 맛 및 조직감에 대한 관능평점을 기준점인 3점으로 하고, 이에 대한 비급이 양식산 참돔의 색조, 냄새 및 조직감을 측정된 결과 5% 유의수준에서 색조 및 냄새의 경우 차이가 없었으나, 맛 및 조직감의 경우 우수하다고 평가되었다. 이와 같은 결과로부터 비급이 참돔을 회로 제조되어 소비자들에게 공급되었을 때 소비자들은 급이 참돔에 비하여 비급이 참돔을 선호하리라 판단되었다.

요 약

참돔의 효율적 이용을 위한 기초 연구로 급이 및 비급이 참돔의 색조, 맛 및 영양 특성에 대하여 살펴보았다. 비급이

참돔의 일반성분은 수분의 경우 72.7%, 조단백질의 경우 21.1%, 조지방의 경우 3.7% 및 조회분의 경우 1.4%로, 급이 참돔의 일반성분에 비하여 수분의 경우 약 3%가 높았고, 조지방의 경우 약 3%가 낮았으며, 조단백질 하량과 조회분 함량에서는 거의 차이가 없었다. 비급이 양식산 참돔 근육의 명도, 적색도, 황색도 및 색차는 각각 37.52, -1.47, 0.71 및 59.33으로, 급이 양식산 참돔 근육의 헨터 색조에 비하여 명도의 경우 미미한 정도에 높았던 반면 기타 적색도, 황색도 및 색차의 경우 차이가 인정되지 않았다. TCA 가용성 질소 함량은 비급이 참돔이 403.8 mg/100 g으로, 급이 참돔보다 높았다. Taste value로 살펴 본 급이 및 비급이 참돔의 주요 유리아미노산은 두 종 모두가 glutamic acid, alanine, lysine 및 histidine이었다. 총 아미노산 함량은 비급이 참돔이 21.2 g/100 g으로, 급이 참돔보다 약간 높았다. 주요 구성 아미노산으로는 급이 유무에 관계없이 두 종의 참돔이 모두 glutamic acid(약 14.0%), aspartic acid(약 10%) 및 lysine(약 10%) 등으로 차이가 없었다. 비급이 참돔이 급이 참돔에 비하여 칼륨의 경우 높았고, 마그네슘의 경우 낮았으나, 기타 철 및 칼슘 함량의 경우 차이가 없었다. 관능검사 결과 비급이 참돔이 급이 참돔에 비하여 색조 및 냄새의 경우 차이가 없었으나, 맛 및 조직감의 경우 우수하다고 평가되었다.

문헌

- Kim JS, Yeum DM, Kang HG, Kim IS, Kong CS, Lee TG, Heu MS. 2005. *Fundamentals and applications for canned foods*. 3rd ed. Hyoil Publishing Co., Seoul. p 27-76.
- Kim JS, Heu MS, Kim HS, Ha JH. 2007. *Fundamental and application of seafood processing*. 1st ed. Hyoil Publishing Co., Seoul. p 11-14.
- Kim JS, Heu MS, Kim HS, Ha JH. 2007. *Fundamental and application of seafood processing*. 1st ed. Hyoil Publishing Co., Seoul. p 122-126.
- National fisheries research and development agency republic of Korea. 1995. Supplemented chemical composition of marine products in Korea. National fisheries research and development agency republic of Korea. p 13-20.
- http://badasori.momaf.go.kr/matrix/momaf/trans/trans.jsp?filename=4-1-1&h_category=MA
- <http://100.naver.com/100.nhn?docid=704339>
- Kim HY, Shin JW, Park HO, Choi SH, Jang YM, Lee SO. 2000. Comparison of taste compounds of red sea bream, rockfish and flounders differing in the localities and growing conditions. *J Food Sci Technol* 32: 550-563.
- Kim TJ, Bae JH, Yeo HK, Shim KB, Jeong HJ, Cho YJ. 2004. Quality evaluation of red seabream, *Pagrus major* by physicochemical method. *J Aquaculture* 17: 173-179.
- Lee YS. 1998. Studies on the muscle quality of cultured and wild red seabream (*Pagrosomus auratus*) and flounder (*Paralichthys divaceus*). *PhD Dissertation*. Kyung Hee University, Korea.
- Morishita T, Uno K, Matsumoto Y, Takahashi T. 1988. Comparison of the proximate compositions in cultured red sea bream differing the localities and culture methods, and of the wildfish. *Bull Japan Soc Sci Fish* 54: 1965-1970.
- Shim KB, Bae JH, Jeong HJ, Yeo HK, Kim TJ, Cho YJ. 2004. Indices for quality evaluation by physicochemical and chemoenzymatic method in red seabream, *Pagrus major*. *J Aquaculture* 17: 228-232.
- Tachibana K, Doi T, Tsuchimoto M, Misima T, Ogura M, Matsukiyo K, Yasuda M. 1988. The effects of swimming exercise on flesh texture of cultured red seabream. *Nippon Suisan Gakkaishi* 54: 677-681.
- Touhata K, Toyohara H, Tonaka M, Tokuta Y, Sakaguchi M, Tanaka H. 1998. Seasonal change in muscle firmness and proximate composition of red seabream. *Fisheries Sci* 64: 513-516.
- AOAC. 1995. *Official Methods of Analysis*. 16th ed. Association of Official Analytical Chemists, Washington DC. p 69-74.
- Ministry of Social Welfare of Japan. 1960. Volatile basic nitrogen. In *Guide to Experiment of Sanitary Infection*. Kenpakusha, Japan. Vol III, p 30-32.
- Kato H, Rhue MR, Nishimura T. 1989. Role of free amino acids and peptides in food taste. In *Flavor chemistry: trends and developments*. American Chemical Society, Washington, DC. p 158-174.
- Kim JS, Heu MS, Kang KT, Kim HS, Jee SJ, Park TB. 2006. Development of spaghetti sauce with adductor muscle of pearl oyster. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 35: 1484-1490.
- Kim JS, Kang KT, Heu MS. 2007. Development of spaghetti sauce with oyster. *J Korean Soc Food Sci Nutr* 36: 93-99.
- Kim JS, Oh KS, Lee JS. 2001. Comparison of food component between conger eel (*Conger myriaster*) and sea eel (*Muraenesox cinereus*). *J Korean Fish Soc* 34: 678-684.
- KFDA (Korean Food and Drug Administration). 2006. *Food Code*. Moon-Yeoung Publishing Co., Seoul, Korea. p 70-72.
- Steel RGD, Torrie H. 1980. *Principle and procedures of statistic*. 1st ed. McGraw-Hill Kogakusha, Tokyo. p 187-221.
- Park YH, Kim SB, Chang DS. 1995. *Seafood processing and utilization*. Hyungsul Publishing Co., Seoul, p 73-79.
- Lee KH, Kang SJ, Choi DB, Choi YJ, Youm MG. 1994. Utilization of ascidian (*Halocynthia roretzi*) tunic I. Effect of ascidian tunic extracts on pigmentation and growth of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*). *Bull Korean Fish Soc* 27: 232-239.
- Park YH, Kim SB, Chang DS. 1995. *Seafood processing and utilization*. Hyungsul Publishing Co., Seoul. p 147-168.
- Kim JS, Kim HS, Heu MS. 2006. *Modern introductory foods*. Hyoil Publishing Co., Seoul. p 31-45.
- 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 157-166.
- 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.

(2008년 7월 11일 접수; 2008년 8월 13일 채택)