

3배체 잉어 근육의 식품성분에 관한 연구*

1. 3배체 잉어 근육의 정미성분

李應昊 · 鄭富吉 · 金珍洙 · 安昌範 · 吳光秀**

釜山水產大學 食品工學科

**統營水產專門大學 水產加工科

Studies on the Food Components of Triploid Carp Muscle*

1. The Taste Compounds of Triploid Carp Muscle

Eung-Ho LEE, Bu-Gil CHUNG, Jin-Soo KIM, Chang-Bum AHN
and Kwang-Soo OH**Department of Food Science and Technology, National Fisheries University
of Pusan, Pusan 608-737, Korea**Department of Fisheries Processing, National Tong-Yeong, Fisheries Technical
College, Chungmu 650-160, Korea

To obtain basic data on food components of triploid fish, we undertook the analysis of free amino acid, nucleotide, total creatinine, betaine, trimethylamine oxide(TMAO) and their related compounds in diploid and triploid carps(*Cyprinus carpio*). The contents of total free amino acid and its related compounds in belly and dorsal muscles of triploid carp were 346.1mg/100g and 333.4mg/100g. Histidine occupied 45.1% and 46.9% in belly and dorsal muscles, and followed by taurine, lysine and glycine in order. As for the compositions of nucleotide and its related compounds in those muscles of triploid carp, IMP were revealed 73.9% and 65.8% of total nucleotide and its related compounds. The major component of the other organic base in those muscles of triploid carp was total creatinine, but betaine and TMAO were poor. The contents of taste compounds such as free amino acid, nucleotide, total creatinine, betaine, TMAO and their related compounds were less in triploid carp than in diploid carp of nonspawning season, while were more in triploid carp than in diploid carp of spawning season. Total amino acid contents were more in diploid carp of nonspawning season than in triploid carp, but mineral contents were more in triploid carp than in diploid carp of spawning season. Therefore, it is believed that triploid carp is very worthy for a tasty and nutritional food source.

緒論

잉어는 우리나라 전역에 걸쳐 서식하고 있는 봉어목(目)의 온대성 어류로서 옛부터 자양(滋養) 및 반약용(半藥用)효과로 인해 회복기의 환자, 임

산부 및 어린이들에게 좋다고 알려져 있다. 근년 어류의 양식기술의 발전과 더불어 양식어(2배체)가 우리들의 식탁에 오르게 되었다. 그리고 유전공학기술의 응용에 의해 체성분의 변화가 심한 산란기를 없애고 재래식어류보다 몸체가 큰 어류를 개

*本研究는 1988년도 한국과학재단 연구비지원에 의해 수행되었음.

발하고자 하는 연구가 계속 진행되어(Taniguchi et al., 1985; Kim et al., 1980) 성(性)적 능력이 없는 3배체 송어 및 잉어의 생산에 이미 성공한 바 있으며, 곧 이들 어종이 널리 보급될 전망이다. 그러나 지금까지 어류의 식품학적 성분이나 품질에 관해서는 대부분 천연산 및 양식산 2배체 어류의 차이점(平野, 1980; 大島와 和田, 1983; 大島 등, 1983), 성숙도(志水 등, 1973), 개체부위, 서식지의 환경조건과 먹이와의 관계(尾形 등, 1985) 등에 대해 연구되어 왔으나 3배체 어류의 품질평가라는 관점에서 이들의 식품성분조성을 분석·검토한 연구보고는 찾아보기 힘든 실정이다.

본 연구에서는 양식산 2배체 잉어에 비해 사료 효율과 성장율이 좋은 3배체 잉어에 대한 식품학적 기초자료를 얻고자 양식산 비산란기 2배체 잉어와 3배체 잉어의 정미성분 및 영양성분에 관해 비교, 검토 하였으며, 아울러 산란기 2배체 잉어와도 비교, 검토하였다.

재료 및 방법

시료: 시료로 사용한 양식산 비산란기 2배체 잉어, *Cyprinus carpio*(체장 34.0~41.0cm, 체중 950~1,650g), 및 3배체 잉어(체장 34.5~37.0cm, 체중 1,020~1,200g)는 1988년 3월에 진해수산진흥원 내수 면연구소에서, 산란기 2배체 잉어(체장 38.0~39.5cm, 체중 1,100~1,240g)는 부산수산대학 양어장에서 1988년 6월에 각각 3마리씩 분양받아 시료어로 하였고, 구입 후 어체의 배쪽육(腹肉)과 등쪽육(背肉)부분을 채취하여 chopper(Type SP-R, Hashimoto canning research institute, Tokyo Japan)로 써 각각 마쇄한 후 -30°C 동결고에 저장하여 두고 실험에 사용하였다.

일반성분의 분석: 일반성분(수분, 조지방, 조단백질, 조회분)은 상법에 따라 분석하였다.

유리아미노산 및 관련화합물의 정량: 전보(Lee et al., 1987)와 같이 전처리하여 Ultropac 8(Li⁺ form) 수지칼럼을 사용하는 LKB 4150-a형 아미노산자동분석계로써 분석하였다.

핵산관련물질의 정량: Lee et al.(1984)의 방법과 Ryder의 방법(1985)을 병용하여 HPLC(Waters Associates HPLC system, HPLC/ALC-244)로써 정량하였으며, 각 시료의 핵산관련물질은 표준품(Sigma제)과의 retention time을 비교하고 검량선을 사용하여 피아크면적으로 정량하였다. 이때의 HPLC분석조건은 전보(오 등, 1988)와 같다.

Betaine, TMAO(Trimethylamine oxide) 및 총 creatinine의 정량: 엑스분은 삼염화아세트산으로 추출하여 에텔로씨 삼염화아세트산을 제거한 후 일정량을 취하여 감압농축한 다음 ampoule에 넣어 동결보존하여 두고, betaine, TMAO 및 총 creatinine의 시료로 하였다. Betaine은 Konosu and Kasai의 방법(1961)에 따라 정량하였으며, TMAO는 Hashimoto and Okaichi의 방법(1957)에 따라 정량하였고, 총 creatinine은 Sato and Fukuyama의 방법(1959)에 따라 비색정량하였다.

구성아미노산 및 무기질의 정량: 구성아미노산은 시료 50mg을 6N HCl로써 110°C, 24시간 가수분해하여 감압건고시킨 후 pH 2.2의 구연산완충액으로 25ml로 정용하여 이를 아미노산자동분석계(LKB 4150-a)로써 분석하였다.

칼슘, 철 및 인의 정량은 AOAC법(1985)의 습식 분해법으로 분해한 후 물로써 100ml로 정용하여 칼슘과 철은 이중 일정량을 취하여 원자흡광광도계(Varian AA-875)로 정량하였으며, 인은 molybden비색법(小原 등, 1982)에 의해 전처리 용액 1ml에 플리브덴산 암모늄용액 2ml, 황산나트륨용액 4ml를 가하여 물로 25ml로 정용한 다음 약 30분 후 650nm에서 흡광도를 측정하였으며, 표준물질로써 작성한 검량선을 이용하여 인을 정량하였다.

결과 및 고찰

일반성분의 조성: 시료로 사용한 비산란기 및 산란기 2배체 잉어근육과 3배체 잉어근육의 일반성분조성은 Table 1과 같다. 등쪽육의 수분함량은 3배체 및 비산란기 2배체 잉어가 각각 76.5%, 76.4%로 비슷하였으나, 산란기 2배체 잉어의 78.5% 비하여는 약간 낮았다. 수분함량과는 달리 등쪽육의 조지방은 비산란기 2배체 잉어(2.5%)와 3배체 잉어(2.4%)가 산란기 2배체 잉어의 1.4%보다 높았다. 이와같이 산란기 2배체 잉어 근육의 조지방이 비산란기 2배체 잉어 및 3배체 잉어에 비해 낮은 것은 어류의 난(卵)형성기에 근육중의 축적지방질이 증성지방질과 유리지방산의 형태로 혈액중에 방출되고, 이것이 간장(肝臟)에서 lipovitellin으로 이행되기 때문이라 생각된다(鹿山, 1985; 隆島, 1974). 비산란기 및 산란기 2배체 잉어와 3배체 잉어의 등쪽육의 조단백질은 각각 19.0%, 18.5%, 19.0% 이었고, 조회분은 각각 1.0%, 0.9%, 1.0%로 시료간에 차이가 거의 없었다. 한편 시료어의 종류에 관계없이 배쪽육이 등쪽육에 비하여 수분함량은 낮았고

조지방은 높았으나, 조단백질 및 조회분은 서로 비슷한 조성을 나타내었다.

유리아미노산의 함량: 비산란기 2배체, 산란기 2배체 및 3배체잉어 근육의 유리아미노산함량은 Table 2와 같다. 배족육 및 등족육의 총유리아미노산함량은 비산란기 2배체잉어($363.0\text{mg}/100\text{g}$, 357.8 $\text{mg}/100\text{g}$)가 산란기 2배체잉어($329.5\text{mg}/100\text{g}$, 326.0 $\text{mg}/100\text{g}$) 및 3배체잉어($346.1\text{mg}/100\text{g}$, 334.0 $\text{mg}/100\text{g}$)보다 함량이 약간 많았다. 시료어 및 근육의 종류에 관계없이 함량이 많은 유리아미노산으로는 histidine($138.8\sim184.7\text{mg}/100\text{g}$), taurine($48.8\sim72.6\text{mg}/100\text{g}$), lysine($33.0\sim41.0\text{mg}/100\text{g}$) 및 glycine($10.2\sim15.3\text{mg}/100\text{g}$) 등이었고, 이들이 총유리아미노산의 77.5~83.2%를 차지하였으며, 그 중에서 특히 histidine의 함량이 많아 총유리아미노산의 절반정도를 차지하였다. dipeptide류인 carnosine, anserine 등은 검출되지 않았다. 유리아미노산의 조성은 시료어 및 근육의 종류에 관계없이 taurine의 조성에서 약간씩 차이를 보이고 있으나, 그 외의 아미산류는 큰 차이가 없었다.

핵산관련물질의 함량: 비산란기 2배체, 산란기 2배체 및 3배체잉어 근육의 핵산관련물질의 함량을 HPLC로 분석한 결과는 Table 3과 같다. 모든 시료에 있어서 IMP함량이 가장 많았고 다음으로 ATP가 많았으나, ADP, AMP, inosine 등은 미량 검출되었다. 시료어 및 근육의 종류에 따른 핵산관련물질함량의 차이는 거의 없었다. 小林(1966)은 어류는 사후에 근육중의 ATP가 ADP를 거쳐 AMP, IMP, inosine, hypoxanthine의 분해경로를 따라 분해되는데, ATP에서 IMP까지의 분해는 매우 빨리 진행되며, IMP로 부터 hypoxanthine까지의 분해는 매우 천천히 진행된다고 보고하였다. 이를 ATP분해생성물들은 시료어 구입시 육(肉)의 피로도(疲勞度), 처리조건 등에 따라 약간의 차이는 있을 것으로 생각된다.

Betaine, TMAO 및 총 creatinine의 함량: 비산란기 2배체, 산란기 2배체 및 3배체잉어 근육의 betaine, TMAO 및 총 creatinine의 함량은 Table 4와 같다. 비산란기 2배체, 산란기 2배체 및 3배체잉어의 총 creatinine의 함량은 근육의 종류에 관계없이 각각 267.7 $\text{mg}/100\text{g}$, 254.3 $\text{mg}/100\text{g}$, 224.1 $\text{mg}/100\text{g}$ 으로 betaine 및 TMAO의 함량보다 훨씬 많았다.

betaine의 함량은 63.5~66.1 $\text{mg}/100\text{g}$ 으로 시료어 및 근육종류간의 차이는 거의 없었고, TMAO는 모든 시료에 있어서 거의 검출되지 않았다. 이러한 결과는 천연 및 양식 2배체 은어의 엑스분증에 총 creatinine의 함량이 가장 많았다고 한 平野 등(1980) 보고, 담수산 재첩의 TMAO함량이 $1\text{mg}/100\text{g}$ 이하로 극미량이었다고 한 Takagi and Shimidu(1963)의 보고 및 담수어류 중에는 TMAO가 전혀 존재하지 않거나 극미량 존재한다고 한 Harada(1975)의 보고와 잘 일치하였다.

구성아미노산 및 무기질의 함량: 비산란기 2배체, 산란기 2배체 및 3배체잉어 근육의 영양성분을 알아보기 위해 구성아미노산 및 무기질을 분석하여 Table 5와 Table 6에 나타내었다. 총구성아미노산의 함량은 배족육의 경우 산란기 2배체잉어($17.03\text{g}/100\text{g}$)가 함량이 가장 많았고, 다음으로 비산란기 2배체잉어($15.90\text{g}/100\text{g}$), 3배체잉어($15.16\text{g}/100\text{g}$)의 순이었으나 등족육의 경우, 배족육의 경우와는 달리 비산란기 2배체잉어($17.51\text{g}/100\text{g}$)가 함량이 가장 많았고 다음으로 산란기 2배체잉어($17.21\text{g}/100\text{g}$), 3배체잉어($14.87\text{g}/100\text{g}$)의 순이었다. 구성아미노산중 필수아미노산의 함량은 3배체잉어가 $6.46\text{g}/100\text{g}$ 으로 비산란기 2배체잉어($7.86\text{g}/100\text{g}$) 및 산란기 2배체잉어($7.08\text{g}/100\text{g}$)보다 다소 적었다. 시료어 및 근육의 종류에 관계없이 함량이 많은 구성아미노산으로는 glutamic acid, glycine, aspartic acid, lysine 및 arginine 등이었다.

각 시료어의 무기질함량은 등족육 및 배족육 모두 비산란기 2배체잉어가 철($2.12\text{mg}/100\text{g}$, 2.00 $\text{mg}/100\text{g}$) 및 인($187.27\text{mg}/100\text{g}$, $190.08\text{mg}/100\text{g}$)의 함량이 가장 많았고 다음으로 3배체잉어, 산란기 2배체잉어의 순이었다. 그와는 달리 칼슘의 함량은 3배체잉어($71.28\text{mg}/100\text{g}$, $72.44\text{mg}/100\text{g}$)가 가장 많았고 다음으로 비산란기 2배체잉어, 산란기 2배체잉어의 순이었다. 시료어의 종류에 관계없이 등족육과 배족육별에 따른 함량차이는 거의 없었다. 모든 시료에 있어서 무기질중 인의 함량이 가장 많았다.

구성아미노산 및 무기질의 함량으로 미루어 보아 3배체잉어는 비산란기 및 산란기 2배체잉어의 영양성분에 비하여 손색이 없었다.

Table 1. Proximate composition in diploid and triploid carp muscles

(g/100g)

	Diploid				Triploid	
	Nonspawning season		Spawning season		BM	DM
	BM*	DM*	BM	DM		
Moisture	76.1	76.4	78.1	78.5	75.9	76.5
Crude lipid	3.0	2.5	1.9	1.4	3.1	2.4
Crude protein	18.8	19.0	18.8	19.0	18.4	18.5
Crude ash	1.1	1.0	1.0	1.0	1.3	0.9

*BM; belly muscle, DM: dorsal muscle

Table 2. Contents of free amino acid and its related compounds in diploid and triploid carp muscles (mg/100g)

	Diploid				Triploid	
	Nonspawning season		Spawning season		BM	DM
	BM*	DM*	BM	DM		
Phosphoserine	1.7(0.5)**	0.3(0.1)	1.4(0.4)	1.3(0.4)	1.5(0.4)	2.4(0.7)
Taurine	72.6(20.0)	48.8(13.6)	71.2(21.5)	66.6(20.4)	62.2(18.3)	52.9(15.9)
Phosphoethanolamine	1.2(0.3)	1.2(0.3)	0.8(0.2)	1.0(0.4)	0.9(0.3)	1.5(0.5)
Urea	8.9(2.5)	4.2(1.2)	5.2(1.6)	5.4(1.7)	5.1(1.5)	5.7(1.7)
Aspartic acid	1.2(0.3)	0.8(0.2)	4.7(1.4)	1.3(0.4)	0.7(0.2)	1.0(0.3)
Threonine	3.9(1.1)	3.7(1.0)	2.3(0.7)	2.2(0.7)	4.1(1.2)	3.7(1.1)
Serine	4.6(1.3)	4.5(1.3)	1.9(0.6)	1.9(0.6)	4.8(1.4)	3.8(1.2)
Glutamic acid	3.9(1.1)	4.3(1.2)	2.5(0.8)	3.4(1.0)	4.4(1.2)	3.6(1.1)
α -Amino adipic acid	1.0(0.3)	3.0(0.8)	3.9(1.2)	2.9(0.9)	4.8(1.4)	1.8(0.5)
Proline	5.2(1.4)	3.3(0.9)	2.9(0.9)	3.4(1.0)	4.5(1.2)	5.1(1.5)
Glycine	10.2(2.8)	11.2(3.1)	15.0(4.6)	15.3(4.7)	10.7(3.1)	11.3(3.4)
Alanine	7.4(2.0)	8.3(2.3)	4.8(1.4)	5.1(1.6)	8.1(2.2)	7.1(2.1)
Valine	2.7(0.7)	3.1(0.9)	1.8(0.6)	1.8(0.6)	2.8(0.8)	3.1(0.9)
Methionine	1.5(0.4)	1.9(0.5)	1.9(0.6)	1.6(0.5)	1.7(0.5)	1.9(0.6)
DL-allo-cystathione	0.4(0.1)	0.8(0.2)	0.4(0.1)	1.1(0.3)	0.5(0.2)	1.3(0.4)
Isoleucine	1.7(0.5)	trace	1.3(0.4)	1.1(0.3)	trace	1.9(0.6)
Leucine	3.5(1.0)	6.0(1.7)	2.9(0.9)	2.8(0.9)	5.8(1.7)	5.9(1.8)
Tyrosine	1.0(0.3)	1.5(0.4)	1.1(0.3)	1.2(0.4)	1.2(0.4)	1.4(0.4)
Phenylalanine	1.4(0.4)	2.0(0.6)	1.3(0.4)	1.3(0.4)	1.7(0.5)	1.8(0.5)
Ammonia	3.0(0.8)	4.1(1.1)	3.4(1.0)	3.4(1.0)	3.7(1.1)	3.6(1.1)
Ornithine	4.5(1.2)	3.4(1.0)	1.1(0.6)	3.0(0.9)	3.5(1.0)	1.4(0.4)
Lysine	33.0(9.1)	40.2(11.2)	39.7(12.0)	41.0(12.6)	39.4(11.4)	39.2(11.8)
Histidine	174.0(47.9)	184.7(51.6)	138.8(42.0)	138.9(42.6)	156.0(45.1)	156.3(46.9)
Carnosine	-	-	-	-	-	-
Anserine	-	-	-	-	-	-
Arginine	14.8(4.1)	16.5(4.6)	19.2(5.8)	19.0(5.8)	16.8(4.9)	15.3(4.6)
Total	363.0(100.0)	357.8(100.0)	329.5(100.0)	326.0(100.0)	346.1(100.0)	333.4(100.0)

* BM: belly muscle, DM: dorsal muscle

**Numbers in parentheses are % to total free amino acid and its related compounds

Table 3. Contents of nucleotide and its related compounds in diploid and triploid carp muscles (mg/100g)

	Diploid				Triploid	
	Nonspawning season		Spawning season		BM	DM
	BM*	DM*	BM	DM		
ATP	64.8(24.4)*	77.5(27.8)	64.5(24.2)	80.6(30.5)	59.0(24.3)	97.0(33.0)
ADP	1.1(0.4)	1.2(0.4)	0.9(0.3)	1.1(0.4)	0.6(0.3)	0.9(0.3)
AMP	0.9(0.3)	0.8(0.3)	0.9(0.3)	0.9(0.3)	1.2(0.5)	1.6(0.5)
IMP	198.4(74.6)	198.0(71.1)	197.9(74.8)	179.9(68.2)	179.4(73.9)	193.1(65.8)
Inosine	0.5(0.2)	0.9(0.3)	0.8(0.3)	1.3(0.5)	2.3(1.0)	0.8(0.3)
Hypoxanthine	0.1(-)	0.1(-)	0.1(-)	0.1(-)	0.1(-)	0.2(-)

* BM: belly muscle, DM: dorsal muscle

**Numbers in parentheses are % to nucleotide and its related compounds

Table 4. Contents of total creatinine, betaine and TMAO in diploid and triploid carp muscles (mg/100g)

	Diploid				Triploid	
	Nonspawning season		Spawning season		BM	DM
	BM*	DM*	BM	DM		
Total creatinine	286.5	267.7	214.1	224.1	253.8	254.3
Betaine	64.7	66.1	65.4	64.9	63.5	66.0
TMAO	trace	trace	trace	trace	trace	trace

*BM: belly muscle, DM: dorsal muscle

Table 5. Contents of amino in diploid and triploid carp muscles (g/100g)

	Diploid				Triploid	
	Nonspawning season		Spawning season		BM	DM
	BM*	DM*	BM	DM		
Aspartic acid	2.21(13.9)	2.48(14.2)	2.36(13.9)	2.31(13.4)	2.38(15.7)	1.91(12.8)
Glutamic acid	2.72(17.1)	3.02(17.2)	4.02(23.6)	3.92(22.8)	2.74(18.1)	2.53(17.0)
Serine	0.26(1.6)	0.29(1.7)	0.41(2.4)	0.45(2.6)	0.40(2.6)	0.31(2.1)
Histidine	0.94(5.9)	0.89(5.1)	0.51(3.0)	0.66(3.9)	0.35(2.3)	0.99(6.7)
Glycine	2.53(15.9)	2.63(15.0)	3.29(19.3)	3.14(18.2)	2.66(17.5)	2.15(14.0)
Threonine	0.51(3.2)	0.61(3.5)	0.43(2.5)	0.45(2.6)	0.54(3.6)	0.36(2.4)
Arginine	1.58(9.9)	1.66(9.5)	0.84(4.9)	0.86(5.0)	0.73(4.8)	1.49(10.0)
Alanine	0.27(1.7)	0.20(1.2)	0.52(3.1)	0.53(3.1)	0.99(6.5)	0.46(3.1)
Tyrosine	0.43(2.7)	0.50(2.9)	0.21(1.2)	0.23(1.4)	0.51(3.4)	0.36(2.4)
Methionine	0.44(2.8)	0.51(2.9)	0.68(4.0)	0.97(5.7)	0.34(2.2)	0.86(5.8)
Valine	0.70(4.4)	0.97(5.6)	0.44(2.6)	0.46(2.7)	0.62(4.1)	0.48(3.2)
Phenylalanine	0.87(5.5)	1.30(7.4)	0.39(2.3)	0.41(2.4)	0.68(4.5)	1.05(7.1)
Isoleucine	0.94(5.9)	1.07(6.1)	0.38(2.3)	0.41(2.4)	0.90(5.9)	0.45(3.0)
Leucine	0.29(1.8)	0.21(1.2)	0.70(4.1)	0.65(3.8)	0.27(1.8)	0.32(2.2)
Lysine	1.21(7.6)	1.17(6.7)	1.86(10.9)	1.76(10.2)	1.05(6.9)	1.15(7.7)
Total	15.90(100.0)	17.51(100.0)	17.03(100.0)	17.21(100.0)	15.16(100.0)	14.87(100.0)

* BM: belly muscle, DM: dorsal muscle

**Numbers in the parentheses are % to amino acid compounds

Table 6. Contents of Fe, Ca and P in diploid and triploid carp muscles ($mg/100g$)

	Diploid				Triploid	
	Nonspawning season		Spawning season		BM	DM
	BM*	DM*	BM	DM		
Fe	2.00	2.12	1.46	1.48	1.80	1.61
Ca	67.41	70.04	56.29	58.81	72.44	71.28
P	190.08	187.27	175.42	140.28	180.24	179.48

*BM: belly muscle, DM: dorsal muscle

요 약

일반양식어(2배체)에 비해 사료효율이 높고, 성장율이 좋은 3배체잉어에 대한 식품학적 기초자료를 얻고자 비산란기 2배체잉어와 3배체잉어의 식품성분을 비교·검토하였으며 아울러 산란기 2배체잉어와도 비교하였다.

일반성분은 비산란기 2배체잉어 및 3배체잉어가 산란기 2배체잉어에 비하여 수분함량은 낮았으나 조지방은 오히려 높았다. 배쪽육 및 등쪽육의 총유리아미노산함량은 비산란기 2배체잉어가 각각 $363.0mg/100g$, $357.8mg/100g$ 으로 가장 많았고, 다음으로 3배체잉어($346.1mg/100g$, $333.4mg/100g$), 산란기 2배체잉어($329.5mg/100g$, $326.0mg/100g$)의 순이었다. 시료어 및 근육의 종류에 관계없이 함량이 많은 유리아미노산으로는 histidine, taurine, lysine 및 glycine 등이었고, 이들은 전체의 77.5~83.2%를 차지하였으며, 그중에서도 특히 histidine 함량이 많았다. 핵산관련물질함량은 시료어 및 근육의 종류에 관계없이 IMP함량($179.4\sim198.4mg/100g$)이 가장 많았고, 다음으로 ATP함량이 많았으며, ADP, AMP, inosine 등은 미량 검출되었다. 시료어 및 근육의 종류에 따른 핵산관련물질함량의 차이는 거의 없었다. 총creatinine함량은 근육종류에 관계없이 거의 유사하였으나, 시료어간에 있어서는 비산란기 2배체잉어가 함량이 가장 많았고, 다음으로 3배체잉어, 산란기 2배체잉어의 순이었다. betaine함량은 $63.5\sim66.1mg/100g$ 으로 시료간에 거의 차이가 없었으며 TMAO는 모든 시료구에서 미량 검출되었다. 함량으로 미루어 보아 3배체잉어의 맛에는 유리아미노산, 핵산관련물질 및 총creatinine의 순으로 관여하리라 생각된다. 3배체잉어의 총구성아미노산함량은 근육의 종류에 관계없이 비산란기 및 산란기 2배체잉어에 비하여 약간 적었으나 큰 차이는 없었다. 무기질에 있어서는 3배체잉어가 비산란기 2배체잉어에 비하여 인 및

철의 함량은 약간 적었으나 칼슘의 함량은 오히려 많았다.

이상의 결과로 부터 3배체잉어는 비산란기 2배체잉어와 비교하여 볼 때 맛성분 및 영양성분에 약간 적었지만 큰 차이는 없었고, 산란기 2배체잉어보다는 그 함량이 많아 성(性)적 성숙기 및 산란기가 없는 3배체잉어는 식품원료학적으로 가치 있다는 결론을 얻었다.

참 고 문 헌

- AOAC. 1985. Official method of analysis. 14th ed., Assoc. of Offic. Agr-Chemist, Washington, D. C., 164~165.
- Bligh, E. G. and W. J. Dyer. 1959. A rapid method of total lipid extraction and purification. Can. J. Biochem. Physiol. 37, 911~917.
- Harada, K. J. 1975. Shimonoseki Univ. Fish. 23(3), 163~241.
- Hashimoto, Y. and T. Okaichi. 1957. On the determination of TMA and TMAO. A modification of the Dyer method. Bull. Japan. Soc. Sci. Fish. 23(5), 269~272.
- Kim, D. S., I. B. Kim and Y. G. Baik. 1986. A report of triploid rainbow trout production in Korea. Bull. Korean Fish. Soc. 19(6), 575~580.
- Konosu, S. and E. Kassai. 1961. Muscle extracts of aquatic animals-III. On the method for determination of betaine and its content of the muscle of some marine animals. Bull. Japan. Soc. Sci. Fish. 27(2), 194~198.
- Lee, E. H., J. G. Koo, C. B. Ahn, Y. J. Cha and K. S. Oh. 1984. A rapid method for determination of ATP and its related compounds in dried fish and shellfish products using HPLC. Bull. Korean Fish. Soc. 17(5), 368~372.

- Lee, E. H., K. S. Oh, C. B. Ahn and J. H. Ha. 1987. Preparation of powdered smoked-dried mackerel soup and its taste compounds. Bull. Korean Fish. Soc. 20(1), 41~51.
- Ryder, J. M. 1985. Determination of ATP and its breakdown products in fish muscle by HPLC. J. Agric. Food Chem. 33(3), 678~680.
- Sato, T. and F. Fukuyama. 1957. Electrophotometry. 34, 269~272.
- Takagi, I. and W. Simidu. 1963. Studies on muscle of aquatic animals-XXXV. Seasonal variation of chemical constituents and extractive nitrogen in some species of shellfish. Bull. Japan. Soc. Sci. Fish. 29(1), 66~70.
- Taniguchi, N., A. Kijima, J. Fukai and Y. Inada. 1986. Conditions to induce triploid and gynogenetic diploid in ayu *Plecoglossus altivelis*. Bull. Japan. Soc. Sci. Fish. 52(1), 49~53.
- 오광수, 정부길, 김명찬, 성낙주, 이응호. 1988. 정어 리분말수우프의 가공, 한국영양식량학회지 17 (2), 149~157.
- 平野敏行, 中村參男, 須山三千三. 1980. 天然および養殖アコの品質に関する化學的研究—II. 日水誌 46(1), 75~78.
- 鹿山 光. 1985. 水産動物の筋肉脂質. 水産學シリーズ. 恒星社厚生閣. pp. 68~80.
- 小林邦男. 1966. 魚肉のスクレチト. 日水誌 32, 166~170.
- 小原哲二郎, 鈴大陸雄, 岩尾 之. 1982. 食品分析ハンドブック. 建帛社. pp. 275~277.
- 尾形 博, 新井 茂, B. M. Alvarez. 1985. ヨーロッパウナギ *Anguilla anguilla* 稚魚の遊離アミノ酸含量に及ぼす飼料タンパク質含量の影響. 日水誌 51(4), 573~578.
- 大島敏明, 和田 俊. 1983. 養殖および天然ブリの脂質の比較. 東京水産大學研究報告 62(2), 117~122.
- 大島敏明, 和田 俊, 小泉千秋. 1983. 養殖および天然マダイの脂質成分の比較. 日水誌 49(9), 1405~1409.
- 志水 實, 多田政實, 遠藤金次. 1973. ブリ筋肉化學組成の季節變化—I. 日水誌 39(9), 993~999.
- 隆島 史夫. 1974. 成熟と脂質代謝. 水産學シリーズ. 恒星社厚生閣. pp. 76~87.

1989. 3. 23 접수

1989. 5. 10 수리