

3배체잉어 근육의 식품성분에 관한 연구* 2. 3배체잉어 근육의 지방질 성분

李應昊 · 鄭富吉 · 金珍洙 · 安昌範 · 周東植 · 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* 2. Lipid Components of Triploid Carp Muscle

Eung-Ho LEE, Bu-Gil CHUNG, Jin-Soo KIM, Chang-Bum AHN
Dong-Sik JOO 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 evaluate the quality of lipids and their fatty acid compositions in diploid and triploid carps(*Cyprinus carpio*), we analyzed the compositions of neutral lipid, phospholipid and glycolipid, and fatty acid contents of each lipids in these carp muscles. Total lipid contents of diploid carps, nonspawning season and spawning season, and triploid carp were 2.5~3.0 %, 1.4~1.9% and 2.4~3.1%, respectively. Regardless of belly and dorsal muscles, diploid carp of nonspawning season and triploid one were higher in neutral lipid, but lower in glycolipid and phospholipid than those of diploid one of spawning season. The neutral lipid and phospholipid were mainly consisted of triglyceride(66.9~86.1%), and phosphatidylcholine(55.6~62.9%), respectively. In fatty acid compositions of total lipid, triploid carp showed higher content in monoenes such as 16: 1, 18: 1, but lower in polyenes such as 22: 6 than those of diploid carp. The major fatty acids in total lipid were 18: 1, 16: 0, 18: 2, 18: 3 and 16: 1 in order. The fatty acid compositions of neutral lipids showed similar trend to those of total lipid, and the major fatty acids in phospholipid were 16: 0, 18: 1, 18: 2 and 22: 6. These fatty acid compositions of neutral lipid, glycolipid and phospholipid were slightly difference between dorsal and belly muscles in all the carps.

서 론

최근 biotechnology 기술의 응용에 의해 천연에는 없었던 새로운 어종, 즉 3배체어류가 생산되게 되었다.(Taniquchi et al., 1985; Kim et al., 1986), 이들 3배체어류는 아직 실험단계에 있지만 근년 기술의 발달에 의해 대량생산되어 우리들의 식탁에 등장할 어종도 생산될 날이 멀지 않았다. 이들 3배체어류를 식품학적으로 품질을 평가하는 것은 금후 어

종개발의 목적을 명확히 하기 위하여 필요한 일이지만 아직 보고된 예는 없는 실정이다.

본 연구에서는 3배체잉어의 품질평가라는 관점에서 3배체잉어 근육의 정미성분 및 영양성분 등에 대해 보고한 전보(李 등, 1989)에 이어 3배체잉어 근육의 지방질성분을 분석하여 양식산, 비산란기 및 산란기 2배체잉어의 지방질성분과 비교 검토하였다.

*本 研究는 1988년도 한국과학재단 연구비지원에 의해 수행되었음.

재료 및 방법

시료: 실험에 사용한 시료는 전보(李 등, 1989)와 동일한 시료로 양식산 비산란기 2배체잉어, *Cyprinus carpio* (체장 34.0~41.0cm, 체중 950~1,650g), 및 3배체잉어(체장 34.5~37.0cm, 체중 1,020~1,200g)는 1988년 3월에 진해수산진흥원 내수면연구소에서, 산란기 2배체잉어(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)로써 각각 마쇄한 다음 폴리에틸렌 필름주머니에 넣어 -30℃동결고에 저장하여 두고 실험에 사용하였다.

지방질의 추출 및 분획: 각 시료의 지방질을 Bligh and Dyer법(1959)으로 추출하고 추출된 총 지방질은 규산칼륨크로마토그래피법(藤野, 1980-a)에 의해 중성지방질, 당지방질 및 인지지방질로 분획하였다.

지방질획분의 조성: 분획된 각 지방질의 조성을 박층크로마토그래피에 의해 분별, 확인하였다. TLC plate는 Kieselgel 60F₂₅₄(Merck Co. 제)를 110℃에서 1시간 건조, 활성화시킨 것을 사용하였고, 전개 용매는 중성지방질의 경우 석유에테르—디에틸에테르—아세트산(80: 20: 1, V/V)(藤野, 1980-b), 그리고 인지지방질은 클로로포름—아세톤—메탄올—아세트산—물(65: 20: 10: 10: 3, V/V)의 혼합용매(Mangold, 1969)를 사용하였다. 황산—중크롬산염 시약을 발색제로 분무하고 120℃에서 탄화시켰고, 동정은 표준품의 Rf값과 비교하였다. 이를 TLC scanner(Shimadzu CS-910)로써 각기 분획된 지방질성분의 상대함량(%)을 계산하였다. 이때 TLC scanner의 분석조건은 전보(李 등, 1985)와 같다.

지방산조성의 분석: 추출된 총지방질 및 분획된 지방질획분은 1.0N 알칼성 KOH용액으로 접화한 다음 14% BF₃-methanol 3ml를 가하여 환류냉각기를 붙여 가열하여 지방산 메틸에스테르를 조제한 후 GLC(Shimadzu GC-7AG)로써 분석하였으며, 분석조건은 전보(오 등, 1988)와 같다.

결과 및 고찰

지방질함량: 비산란기 2배체잉어, 산란기 2배체잉어 및 3배체잉어의 총지방질함량 및 중성지방질, 당지방질 및 인지지방질의 함량을 Table 1에 나타내었다. 총지방질의 함량은 근육의 종류에 관계없이

3배체잉어가 산란기 2배체잉어보다 함량이 많았으나, 비산란기 2배체잉어의 함량과는 유사한 수준이었다. 이와같이 산란기 2배체잉어근육의 조지방함량이 다른 시료들에 비하여 적은 것은 어류의 난(卵)형성기에 근육중의 축적지방질이 중성지방질과 유리지방산의 형태로 혈액중에 방출되고, 이것이 간장(肝臟)에서 lipovitellin으로 이행되기 때문이라 생각된다(鹿山, 1985; 隆島, 1974). 근육의 종류간에 있어서는 시료어의 종류에 관계없이 배쪽육의 지방함량이 등쪽육의 지방함량보다 많았다. 총지방질을 구성하는 중성지방질, 당지방질 및 인지지방질의 조성을 보면 대개 에너지원으로 이용되는 중성지방질의 비율이 69.2~79.1%로서 가장 높았고, 다음으로 인지지방질(14.2~20.5%), 당지방질(6.6~10.3%)의 순이었다. 비산란기 2배체잉어와 3배체잉어간에는 중성지방질과 인지지방질함량은 유사하였으나 당지방질함량은 2배체잉어가 많았다. 산란기 2배체잉어는 비산란기 2배체잉어 및 3배체잉어에 비하여 중성지방질함량은 적었으나 인지지방질 및 당지방질함량은 많았다. 근육의 종류간에는 비산란기 2배체잉어와 산란기 2배체잉어의 경우 등쪽육이 배쪽육보다 중성지방질함량은 많았고, 인지지방질함량은 적었으나, 3배체잉어의 경우는 그와는 달리 등쪽육이 배쪽육보다 중성지방질의 함량은 적었고 인지지방질의 함량은 많았다. 그러나 당지방질함량은 등쪽육 및 배쪽육간에 차이는 거의 없었다. 한편, 大鶴 등(1984)은 일반적으로 신선한 어육일 경우 중성지방질에 대한 인지지방질의 비율이 8:2라고 보고하였으며, 본 실험의 결과도 이와 유사한 경향이었다.

중성지방질 및 인지지방질의 조성: 각 지방질획분을 박층크로마토그래피로 분리, 정량한 결과는 Table 2 및 Table 3과 같다. 중성지방질의 경우 시료어 및 근육이 종류에 관계없이 모든 시료가 트리글리세리드가 66.9~86.1%로 주성분이었지만, 비산란기 2배체잉어의 경우 다음으로 유리스테롤, 유리지방산, 스테롤에스테르 및 탄화수소 등의 순이었으나, 이와는 달리 3배체잉어 및 산란기 2배체잉어의 경우 다음으로 스테롤에스테르 및 탄화수소, 유리스테롤, 디글리세리드의 순으로 다소 차이가 있었다. 주성분인 트리글리세리드는 등쪽육의 경우 3배체잉어가 비산란기 및 산란기의 2배체잉어보다 다소 많이 함유되어 있었으나 배쪽육의 경우 비산란기 2배체잉어가 3배체잉어 및 산란기잉어보다 많이 함유되어 있었다. 반면 스테롤류는 이와는 달리 등쪽육 및 배쪽육에 관계없이 산란기 2배체잉어가 함량이 가장 많았다. 시료어에 관계없이 등쪽

Table 1. Lipid contents in diploid and triploid carp muscles

	Diploid				Triploid	
	Nonspawning season		Spawning season		BM	DM
	BM*	DM*	BM	DM		
Crude lipid(%)	3.0	2.5	1.9	1.4	3.1	2.4
Neutral lipid	74.1	77.3	69.2	71.5	79.1	74.7
Glycolipid	8.8	8.5	10.3	9.4	6.7	6.6
Phospholipid	17.1	14.2	20.5	19.1	14.2	18.7

* BM: belly muscle, DM: dorsal muscle

Table 2. Composition of neutral lipid in diploid and triploid carp muscles

	Diploid				Triploid	
	Nonspawning season		Spawning season		BM	DM
	BM*	DM*	BM	DM		
ES & HC**	4.5	4.2	16.4	8.8	16.4	4.9
Triglyceride	73.5	81.4	66.9	80.3	67.2	86.1
Free fatty acid	8.6	4.7	2.0	2.2	3.3	2.0
Diglyceride	3.2	2.2	2.4	3.1	4.1	2.5
Free sterol	9.5	6.7	12.3	5.6	9.0	4.5
Monoglyceride	0.7	0.8	trace	trace	trace	trace

* BM: belly muscle, DM: dorsal muscle

**ES & HC: esterified sterol and hydrocarbon

Table 3. Composition of phospholipid in diploid and triploid carp muscles

	Diploid				Triploid	
	Nonspawning season		Spawning season		BM	DM
	BM*	DM*	BM	DM		
Phosphatidyl-ethanolamine	26.7	28.5	30.3	27.8	25.8	29.5
Phosphatidyl-choline	60.0	57.5	57.6	55.6	62.9	58.7
Sphingomyelin	13.3	14.0	12.1	16.6	11.3	11.8

* BM: belly muscle, DM: dorsal muscle

육과 배쪽육간에는 트리글리세리드는 등쪽육이 함량이 많았지만, 스테롤류는 배쪽육이 함량이 많았다. 한편, 인지지방질 성분으로는 포스파티딜콜린, 포스파티딜에탄올아민 및 스핀고미엘린이 분별, 동정되었다. 비산란기 2배체잉어 및 3배체잉어의 경우 주성분인 포스파티딜콜린의 함량은 전체 인지지방질의 57.5~62.9%, 포스파티딜에탄올아민은 25.8~29.5%로 두 시료어간에는 거의 차이가 없었다. 그러

나 비산란기 2배체잉어와 3배체잉어에 비하여 산란기 2배체잉어는 배쪽육의 경우 포스파티딜콜린의 함량이 전체 인지지방질의 57.6%로서 다소 적었지만 포스파티딜에탄올아민은 30.3%로서 많았으며, 등쪽육의 경우 두 시료어에 비하여 포스파티딜콜린의 함량은 많았고, 포스파티딜에탄올아민의 함량은 적었다. 배쪽육과 등쪽육간에는 포스파티딜콜린은 시료어에 관계없이 배쪽육이 등쪽육보다 함

량이 많으나, 포스파티딜에탄올아민은 비산란기 2배체잉어 및 3배체잉어는 배쪽육이 등쪽육에 비하여 함량이 적었지만, 산란기 2배체잉어는 이와는 달리 등쪽육이 배쪽육에 비하여 함량이 적었다.

지방산조성: 비산란기 및 산란기 2배체잉어, 3배체잉어에서 추출한 총지방질의 지방산조성은 Table 4와 같다. 근육의 종류에 관계없이 비산란기 및 산란기 2배체잉어의 경우 모노엔산의 비율(39.8~41.8%)이 가장 높았고, 다음으로 폴리엔산, 포화산이 순이었으나, 이와는 달리 3배체잉어의 경우 모노엔산의 비율이 43.4~44.5%로 가장 높았고, 다음으로 포화산, 폴리엔산의 순이었다. 세 시료어 모두 18: 1과 16: 0가 전체 지방산의 약 절반을 차지하였고, 다른 시료에 비해 3배체잉어는 16: 0 및 18: 1의 비율이 높았고, 산란기 2배체잉어는 16: 0 및 16: 1의 조성비가 낮은 반면 20: 0, 18: 2 및 22: 6 등의 조성비가 높았다. 각 어종에 따라 그 지방

산조성은 다소 차이가 있으나 대체로 해산어유에는 22: 5, 22: 6의 함량이 담수어유에 비해 많은 반면, 담수어유에는 18: 1, 18: 2 등의 함량이 훨씬 다량으로 함유하는 특징이 있다는 新聞 과 田口 (1964)의 보고와 일치하는 것이었다. 세 시료어 모두, 등쪽육과 배쪽육간의 지방산조성은 거의 차이가 없었다. 산란기 및 비산란기 2배체잉어, 3배체잉어의 주요구성지방산으로는 18: 1, 16: 0, 18: 2, 18: 3 및 16: 1 등이었다.

각 시료어의 등쪽육 및 배쪽육에서 추출한 총지방질을 분획하여 얻은 중성지방질, 당지방질 및 인지지방질의 지방산조성을 Table 5, Table 6 및 Table 7에 나타내었다. 중성지방질의 조성은 3배체잉어의 경우 18: 1을 주체로 하는 모노엔산의 조성비가 가장 높았고, 그 조성비는 등쪽육이 40.0%, 배쪽육이 44.6%이었다. 다음으로 폴리엔산, 포화산의 순이었으며, 비산란기 2배체잉어 및 산란기 2배체

Table 4. Fatty acid composition of total lipid in diploid and triploid carp muscles

Fatty acids	Diploid				Triploid	
	Nonspawning season		Spawning season		BM	DM
	BM*	DM*	BM	DM		
14:0	3.0	2.8	1.2	1.3	2.6	2.6
15:0	0.4	0.4	0.2	0.1	0.4	0.4
16:0	18.7	19.2	16.7	17.1	20.3	21.9
17:0	0.3	0.2	0.5	0.5	0.4	0.4
18:0	4.5	5.2	4.0	3.9	3.9	4.3
20:0	trace	trace	3.4	3.0	trace	trace
22:0	0.3	0.2	0.3	0.3	0.3	2.8
Saturates	27.2	28.0	26.3	26.2	27.9	32.4
16:1	6.3	5.6	3.4	3.2	7.5	7.3
18:1	31.5	30.1	34.1	33.6	35.5	34.2
20:1	3.0	3.1	4.2	4.6	1.5	1.9
Monoenes	41.8	39.8	41.7	41.4	44.5	43.4
18:2	10.5	9.1	12.7	12.4	9.7	10.0
18:3	8.4	7.8	7.6	8.4	7.4	7.2
18:4	0.9	0.6	0.8	0.8	0.5	0.4
20:4	4.0	3.8	1.8	1.9	2.7	0.1
20:5	2.8	3.8	1.4	1.6	2.1	0.4
22:2	0.2	0.3	0.1	0.2	0.3	2.0
22:4	0.2	0.3	0.2	0.2	0.1	0.2
22:5	1.0	1.2	0.1	0.1	0.7	0.1
22:6	3.1	5.3	7.3	6.8	4.1	3.8
Polyenes	31.0	32.2	32.0	32.4	27.6	24.2

* BM: belly muscle, DM: dorsal muscle

잉어의 경우도 그와 비슷한 경향이였다. 비산란기 2배체잉어 및 3배체잉어간에는 구성지방산의 조성이 거의 유사하였으나 3배체잉어가 22: 6의 조성비가 낮은 반면 20: 5의 조성비는 오히려 높았다. 산란기 2배체잉어에 비해 22: 6의 조성비는 높은 반면, 14: 0, 20: 4 및 20: 5의 조성비는 낮았다. 세 시료어의 주요구성지방산으로는 18: 1, 16: 0, 18: 2 및 18: 3이였다. 각 시료어의 중성지방질의 지방산조성은 대체로 총지방질의 조성비와 비슷하였는데, 이는 중성지방질이 총지방질의 약 70% 정도를 차지하기 때문이라 생각된다. 세 시료어 모두 배쪽육과 등쪽육간의 중성지방질의 지방산조성은 거의 차이가 없었다. 당지방질의 조성은 중성지방질의 경우에 비하여 18: 0의 조성비가 19.5~26.1%로 낮아져 이를 주로 하는 모노엔산이 27.1~32.8%로 낮아진 반면, 16: 0는 3배체잉어의 배쪽육을 제외하고는 20.0~25.1%로 높아져 이를 주로 하는 포

화산은 31.1~40.0%로 높아졌다. 폴리엔산의 경우 중성지방질의 조성비에 비하여 18: 3은 감소하였으나 20: 5 및 22: 6의 증가로 인하여 거의 변화가 없었다. 3배체잉어의 당지방질조성은 비산란기 및 산란기 2배체잉어에 비해 16: 0, 18: 1 등의 지방산조성비는 낮았으나 18: 0의 조성비가 월등히 높았다. 등쪽육과 배쪽육간에 있어서는 등쪽육이 배쪽육에 비해 비산란기 2배체잉어의 경우 22: 0, 16: 1, 20: 4, 22: 2 등의 조성비는 높았고, 18: 1, 18: 2, 20: 5 등의 조성비는 낮았으며, 3배체잉어의 경우는 16: 0 및 18: 1가 근육의 종류에 따라 차이가 있었고, 산란기 2배체잉어는 18: 1의 경우가 등쪽육과 배쪽육간에 차이가 있었다. 세 시료어에 있어 주요구성지방산으로는 18: 1, 16: 0, 18: 2, 22: 6 등이였다. 인지지방질의 조성은 포화산 및 폴리엔산이 각각 35.4~37.7%, 34.3~37.6%로 거의 비슷하였으나 모노엔산은 이보다 다소 낮은 25.7~29.3%이였다. 주요

Table 5. Fatty acid composition of neutral lipid in diploid and triploid carp muscles

Fatty acids	(area%)					
	Diploid				Triploid	
	Nonspawning season		Spawning season		BM	DM
	BM*	DM*	BM	DM		
14:0	3.0	2.0	1.2	1.4	2.4	2.8
15:0	0.1	0.3	0.2	0.9	0.4	0.9
16:0	17.8	20.8	16.7	16.3	18.7	18.0
17:0	0.6	0.6	0.2	0.5	0.7	0.4
18:0	4.0	4.1	2.6	4.3	3.4	6.2
20:0	trace	trace	trace	trace	trace	trace
22:0	1.0	0.6	0.5	0.4	0.6	0.2
Saturates	26.5	28.4	21.4	23.0	26.2	28.5
16:1	6.4	7.1	5.5	6.7	7.5	3.9
18:1	31.5	31.5	35.5	34.1	34.6	34.8
20:1	3.3	3.7	3.9	1.4	2.5	1.3
Monoenes	41.2	42.3	44.9	42.2	44.6	40.0
18:2	11.3	9.4	14.5	15.3	10.6	11.5
18:3	8.5	7.7	7.9	8.7	8.5	8.5
18:4	1.2	0.5	0.5	0.5	0.3	0.3
20:4	5.2	3.1	1.7	1.8	3.0	3.3
20:5	1.8	2.3	1.0	1.1	4.1	4.3
22:2	0.8	0.8	0.2	0.4	0.7	0.6
22:4	0.3	0.3	trace	trace	0.2	0.1
22:5	0.8	1.0	0.3	0.5	0.7	1.7
22:6	2.4	4.2	7.6	6.5	1.1	1.2
Polyenes	32.3	29.3	33.7	34.8	29.2	31.5

* BM: belly muscle, DM: dorsal muscle

구성지방산으로 16: 0, 18: 1, 18: 2, 22: 6 등으로 중성지방질에 비해 20: 5, 22: 6 및 16: 0의 조성비가 월등히 높은 반면, 16: 1, 18: 3의 조성비는 낮았다. 시료어 및 근육의 종류에 관계없이 지방산의 조성비는 유사하였다.

요 약

3배체잉어의 식품학적 품질평가라는 관점에서 3배체잉어, 비산란기 및 산란기 2배체잉어의 지방질 성분을 분석, 비교 하였다. 비산란기 2배체잉어 및 3배체잉어의 지방질함량은 2.4~3.1%로 유사하였으나 산란기 2배체잉어는 이보다 약간 낮은 1.9~1.4%이었고, 중성지방질함량은 비산란기 2배체잉어 및 3배체잉어가 많았고 반면, 당지방질 및 인지지방질함량은 산란기 2배체잉어가 많았다. 중성지방질은 트리글리세리드(66.9~86.1%)가 주성분이었고,

인지지방질은 포스파티딜콜린이 주성분이었다. 시료어간에는 트리글리세리드, 포스파티딜콜린의 함량에 차이가 거의 없었으나, 근육의 종류간에는 트리글리세리드의 경우 등쪽육이, 포스파티딜콜린의 경우 배쪽육이 함량이 많았다. 총지방질의 지방산 조성은 세 시료어 모두 모노엔산의 조성비(39.8~44.5%)가 가장 높았으나, 비산란기 및 산란기 2배체잉어의 경우 다음으로 폴리엔산, 포화산의 순이었고 반면 3배체잉어의 경우 모노엔산, 다음으로 포화산, 폴리엔산의 순이었다. 이들 세 시료어의 주요구성 지방산으로는 18: 1, 16: 0, 18: 2, 18: 3 및 16: 1 등이었고, 3배체잉어는 16: 0 및 18: 1의 비율이 높았고, 산란기 2배체잉어는 16: 0 및 16: 1의 조성비가 낮은 반면 20: 0, 18: 2 및 22: 6 등의 조성비가 높았다. 또한 등쪽육과 배쪽육간의 지방산 조성은 거의 차이가 없었다. 중성지방질의 지방산 조성은 총지방질의 지방산 조성과 유사하였고, 당지방질의

Table 6. Fatty acid composition of glycolipid in diploid and triploid carp muscles

Fatty acids	Diploid				Triploid	
	Nonspawning season		Spawning season		BM	DM
	BM*	DM*	BM	DM		
14:0	3.2	4.0	2.8	3.0	1.9	2.3
15:0	0.4	0.4	0.5	0.8	0.9	1.1
16:0	21.5	20.0	24.1	25.1	16.3	20.9
17:0	0.9	1.0	trace	trace	0.4	0.3
18:0	4.5	5.0	6.9	6.4	19.0	14.9
20:0	trace	1.4	trace	trace	0.4	0.3
22:0	0.6	2.8	0.9	0.5	3.2	0.2
Saturates	31.1	34.6	35.2	35.8	42.1	40.0
16:1	4.7	7.2	5.4	6.8	4.7	5.7
18:1	26.1	20.8	25.5	20.3	19.5	20.3
20:1	2.0	2.3	1.0	0.8	2.9	2.1
Monoenes	32.8	29.8	31.9	27.9	27.1	28.1
18:2	17.5	10.3	10.9	12.2	9.2	10.9
18:3	4.0	4.3	4.0	2.5	4.1	4.4
18:4	0.7	1.3	1.5	1.6	0.2	0.3
20:4	1.5	3.9	1.9	1.4	0.8	0.9
20:5	5.0	2.5	4.7	5.2	4.6	3.9
22:2	0.1	3.6	0.4	1.4	1.9	1.9
22:4	0.1	0.6	0.7	0.9	0.4	0.6
22:5	0.7	1.5	1.6	1.4	1.8	1.6
22:6	6.4	6.5	7.2	9.7	7.8	7.4
Polyenes	36.0	35.5	32.9	36.3	30.8	31.9

* BM: belly muscle, DM: dorsal muscle

지방산조성은 중성지방질과는 다소 차이가 있었으나, 시료어 및 근육의 종류에 따른 큰 차이는 없었지만, 3배체잉어의 18: 0의 조성이 다른 시료어에 비하여 상당히 높다는 것이 특징적이었다. 인지지방질도 역시 중성지방질 및 당지방질의 조성차이가 있었으나 시료어 및 근육의 종류간에는 조성여거의 비슷하였다.

참 고 문 헌

Bligh, E. G. and W. J. Dyer. 1959. A rapid method of total lipid extraction and purification. *Can. J. Biochem. Physiol.* 37, 911~917.
 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.
 Mangold, H. K. 1969. Thin-layer Chromatography,

International Student Edition, p. 414.
 Taniuchi, N., A. Kijima, J. Fukai and Y. Inada. 1986. Conditions to induced triploid and gynogenetic diploid in ayu *Plecoglossus altivelis*. *Bull. Japan. Soc. Sci. Fish.* 52(1), 49~53.
 오광수, 정부길, 김명찬, 성낙주, 이용호. 1988. 정어리 분말수우프의 가공. *한국영양식량학회지* 17(2), 149~157.
 李應昊, 吳光秀, 李泰憲, 安昌範, 鄭永勳, 金敬三. 1985a. 우렁쟁이 및 미더덕의 지방질성분. *한국식품과학회지* 17(4), 289~294.
 李應昊, 鄭富吉, 金珍洙, 安昌範, 吳光秀. 1989. 3배체잉어근육의 식품성분에 관한 연구. 1. 3배체잉어근육의 정미성분. *韓水誌*.
 藤野安産. 1980a. 脂質分析入門, 學會出版センター, 東京, pp. 68~73.
 藤野安産. 1980b. 脂質分析入門, 學會出版センター

Table 7. Fatty acid composition of phospholipid in diploid and triploid carp muscles

Fatty acids	Diploid				Triploid	
	Nonspawning season		Spawning season		BM	DM
	BM*	DM*	BM	DM		
14:0	1.4	1.6	1.1	0.4	2.3	2.4
15:0	0.3	0.2	0.2	0.2	0.3	0.2
16:0	26.1	25.1	27.1	27.1	27.0	27.0
17:0	0.2	0.1	0.1	trace	0.3	0.1
18:0	8.4	5.9	6.5	6.0	5.4	6.4
20:0	0.3	0.8	2.1	2.7	0.3	0.5
22:0	0.3	0.8	0.6	0.9	0.5	0.6
Saturates	37.5	35.4	37.7	37.3	36.1	37.2
16:1	3.2	4.1	4.3	2.6	3.6	3.9
18:1	20.8	21.6	19.0	18.4	24.4	22.4
20:1	2.5	2.9	3.2	4.7	1.3	2.1
Monoenes	26.5	28.6	26.5	25.7	29.3	28.4
18:2	9.2	9.7	11.2	12.6	12.4	11.9
18:3	3.0	5.1	4.9	6.4	2.7	4.8
18:4	0.3	1.1	1.5	1.6	0.8	0.7
20:4	2.9	2.8	3.5	1.9	2.6	2.7
20:5	7.1	4.9	4.2	2.4	3.4	3.0
22:2	0.1	1.1	0.3	1.2	0.4	0.2
22:4	0.1	0.5	1.1	0.2	0.2	0.1
22:5	1.8	1.8	0.3	0.6	1.3	0.8
22:6	11.5	10.1	9.8	10.7	10.8	10.2
Polyenes	36.0	37.1	35.8	37.6	34.7	34.3

* BM: belly muscle, DM: dorsal muscle

一, 東京, p. 108

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.

新聞彌一郎, 田口條子. 1964. 魚類背肉中のコレステ

ロール量と脂肪 酸組成について, 日水誌 30

(2), 179~188.

隆島史夫. 1974. 成熟と脂質代謝, 水産學シリーズ.

恒性社 厚生閣. pp. 76~87.

大鶴勝井美由紀, 石永正隆, 鬼頭 誠. 1984. 魚の脂

肪酸 組成. 日農化學會誌 58(1), 35~42.

1989. 4. 6 접수

1989. 5. 10 수리