

자연산 및 양식산 민어, *Miichthys miiuy*의 체성분 및 탄력의 계절적 변화

윤호섭 · 서대철¹ · 안윤근² · 최상덕^{2,*}

전남대학교 해양학과, ¹전남수산시험연구소.

²전남대학교 수산해양대학 양식생물전공

Seasonal Changes of Body Composition and Elasticity between Wild and Cultured Brown Croaker, *Miichthys miiuy*

Ho Seop Yoon, Dae Chol Seo¹, Yun Keun An² and Sang Duk Choi^{2,*}

Department of Oceanography, Chonnam National University, Gwangju 500-757, Korea

¹Jeonnam Fisheries Research Institute, Sinan Jeollanamdo 535-800, Korea

²Aquaculture Program, Fisheries and Ocean Science, Chonnam National University, Yeosu 550-749, Korea

Abstract – This study investigated the seasonal changes of body composition and elasticity between wild and cultured brown croaker, *Miichthys miiuy*. The wild fish were analyzed and compared with cultured fish in moisture, crude protein, lipid, ash and many kinds of amino acids. Cultured fish was higher in moisture content and lower in crude lipid and protein content than those of wild one. The wild fish were more abundant in the total amino acid compositions than those of cultured one. As result E/A ratio there was a little significant differences between wild and cultured. In highly unsaturated fatty acid, EPA (Eicosapentaenoic Acid) and DHA (Docosahexaenoic Acid) content of cultured fish were higher than wild one. On the other hand, the gel strength, max weight and hardness of wild fish were higher than cultured one.

Key words : *Miichthys miiuy*, body composition, gel strength, max weight, hardness

서 론

민어 (*Miichthys miiuy*)는 농어목 (Perciformes), 민어과 (Sciaenidae), 민어속 (*Miichthys*)에 속하고, 민어과 어류는 전 세계적으로 270여종이 분포하고 있으며 (Chao 1986; Sasaki 1989), 우리나라 서남해, 황해, 발해, 일본의 중부

이남 및 동중국해에 분포한다 (Chyung 1977; Lee and Park 1992; Kim *et al.* 1994; 한국동물분류학회 1997).

민어는 회유종으로서 예로부터 우리나라 서해안의 특산종으로 각광받고 있으나 최근 그 생산량이 급감하고 있는 추세이다. 따라서 민어와 같은 지역 특산종의 종묘 생산 기술개발을 통한 양식 품종 다양화와 자원조성을 위한 방류용 치어 생산은 날로 감소하고 있는 서해안 수산자원증대를 위해 시급히 해결해야 할 당면 과제이다.

* Corresponding author: Sang Duk Choi, Tel. 061-659-3166, Fax. 061-659-3166, E-mail. choisd@chonnam.ac.kr

그러나 민어에 대한 기초 연구가 전무한 실정이고, 지역 특산종의 중요생산 기술개발을 통한 안정적인 양식 대상종으로 정착을 위해서는 자연산 및 양식산의 영양학적 비교는 가장 기초적인 분석항목이라고 할 수 있다.

지금까지 자연산과 양식산의 영양학적 평가는 넘치 (Oh *et al.* 1988), 참돔 (Aoki *et al.* 1991; Nakagawa *et al.* 1991), 조피볼락 (Lee *et al.* 2000) 등이 보고되었다. 하지만 기존의 연구들은 대부분 일회성 조사로서 영양학적 평가를 내린다는 것은 한계를 가지고 있으며, 계절적인 변화에 따른 양식산과 자연산에 따른 체조성에 대한 연구는 미흡한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 서식환경의 변화에 따른 민어의 체성분과 육질의 탄력이 계절적 변화에 대해서 자연산 및 양식산을 비교하여 민어의 양식 산업화에 대한 기초자료를 제공하고자 실시하였다.

재료 및 방법

1. 실험어

본 실험에 사용한 민어는 전라남도 신안군 지도읍 소재 전라남도 수산시험연구소에서 1998년부터 2년간 양성중인 민어 (평균중량: 803 ± 4.5 g)와 연령 및 크기가 유사한 자연산 민어를 계절별로 각 5마리를 Sampling하여 실험에 사용하였다. 자연산 민어의 채집은 양식어의 채집시기와 동일한 2000년 2월부터 11월까지 계절별로 4회에 걸쳐 채집을 실시하였으며, 입자도 연안에서 어획한 민어 (평균중량: 796 ± 9.8 g)를 실험에 사용하였다.

2. 일반성분 분석

실험어의 일반성분 분석은 AOAC (1990)의 방법에 의거, 수분은 상압가열건조법, 조단백질은 Kjeldahl 질소질량법 ($N \times 6.25$), 조지방은 Soxhlet 추출법 (ether 추출법) 그리고 조회분은 직접회화법으로 분석하였다.

3. 아미노산

민어 육질부 0.5 g을 test tube에 넣고 6 N HCl을 첨가하여 진공펌프를 이용하여 시험관을 밀봉하였다. 밀봉한 시험관은 121°C 로 설정된 Heating block에 24시간동안 가수 분해시켰다. 가수분해가 끝난 시료는 50°C , 40 psi의 rotary evaporator로 산을 제거한 후 Sodium loading buffer로 10 mL 정용한 다음, 이 중 1 mL를 취하여 membrane filter 0.2 μL 로 여과하여 아미노산 분석기 (Pharmacia Biochrom 20, Li+ type high performance ultra pack,

U.K)로 정량 분석하였다.

4. 지방산

지방산 분석을 위하여 육질부 5 g을 125 mL 플라스크에 정량하여 10 mL chloroform과 20 mL methanol을 가하여 warning blender로 2분 동안 균질화 하였다. 이 혼합액에 10 mL chloroform을 가한 다음 약 30초 동안 균질화 시킨 후, 약 30분 동안 방치하였다. 층의 분리가 일어나면, chloroform층을 분리하여 rotary evaporation로 지방산이 녹아있는 chloroform를 제거하고, methanol에 0.2 M trimethylsulfonium iodide와 0.37 M silver oxide가 녹아있는 용액 0.25 mL에 30분 동안 methylation 시켰다. 이후 Gas chromatography (HP 5890, Hewlett-packard Co., USA), SP (TM)-2560 capillary column을 이용하여 지방산의 조성성분을 정량분석 하였다.

5. 탄력측정

자연산 민어와 양식산 민어의 시료에서 육질만을 취해 일정한 크기로 잘라서 탄력측정기 (Sun Scientific, CR-100D)로 같은 조건으로 탄력을 측정하였다.

6. 통계처리

통계처리는 ANOVA-test를 실시하여 Duncan's multiple range test (Duncan 1955)로 평균간의 유의성을 SPSS version 12 (SPSS, Michigan Avenue, Chicago, IL, USA) program을 사용하여 검정하였다.

결 과

1. 일반성분 분석

자연산 민어와 양식산 민어의 영양학적 기초자료를 확보하기 위해서 일반 성분 변화를 살펴보았다. 수분함량의 변화를 살펴보면 2월에는 자연산 민어육의 수분함량이 $77.63 \pm 0.2\%$, 양식산 민어육이 $78.22 \pm 0.4\%$, 5월에는 자연산 민어육이 $76.21 \pm 0.7\%$, 양식산 민어육이 $78.01 \pm 0.3\%$, 8월에는 자연산 민어육이 $78.42 \pm 0.3\%$, 양식산 민어육이 $76.56 \pm 0.2\%$ 이었으며, 11월에는 자연산 민어육이 $79.04 \pm 0.5\%$, 양식산 민어육이 $78.42 \pm 0.3\%$ 이었다. 이상의 결과에서 2월과 5월에는 자연산 민어육의 수분함량이 낮은 경향을 보였으며, 8월과 11월에는 양식산 민어육의 수분함량이 낮은 경향을 나타내었다.

조단백질 함량을 살펴보면 2월의 자연산과 양식산 민

어육이 각각 $19.54 \pm 0.2\%$, $19.85 \pm 0.6\%$ 였으며, 5월은 $20.71 \pm 0.2\%$, $19.69 \pm 0.3\%$, 8월은 $19.61 \pm 0.5\%$, $19.83 \pm 0.3\%$ 및 11월에는 $18.37 \pm 0.3\%$, $20.0 \pm 0.2\%$ 였다. 이 결과를 종합하여 보면 자연산과 양식산 민어육의 단백질 함량은 연중 20% 내외를 나타내었다.

민어육의 조지방 함량변화를 살펴보면, 2월에는 자연산이 $1.02 \pm 0.5\%$, 양식산이 $0.75 \pm 0.3\%$ 였으며, 5월에는 자연산이 $1.74 \pm 0.4\%$, 양식산이 $1.14 \pm 0.2\%$ 였으며, 8월에는 자연산이 $1.46 \pm 0.3\%$, 양식산이 $2.17 \pm 0.3\%$ 였으며, 11월에는 자연산이 $0.34 \pm 0.2\%$, 양식산이 $0.39 \pm 0.3\%$ 로 나타났다. 2월과 5월에는 자연산 민어육의 조지방 함량이 높았으며, 8월과 11월에는 양식산 민어육의 조지방 함량이 높았다. 또한 민어의 산란전인 5월과 8월에 조지방 함량이 높게 나타났으며, 산란후인 11월 이후 조지방 함량이 점차 증가하는 경향을 나타내었으며, 조지방 함량은 일반성분 중 변동이 가장 심하였다. 조지방 함량과 수분 함량의 관계를 살펴보면, 5월과 8월에는 수분 함량이 낮고 조지방 함량이 높으며, 2월과 11월에는 수분 함

량이 높고 조지방 함량이 낮은 것을 알 수 있었다. 조회분 함량의 변화를 살펴보면 2월의 자연산과 양식산 민어육은 각각 $1.18 \pm 0.3\%$, $1.13 \pm 0.5\%$ 였으며, 5월은 $1.32 \pm 0.4\%$, $1.15 \pm 0.2\%$, 8월은 $1.30 \pm 0.4\%$, $1.19 \pm 0.2\%$, 11월은 $1.03 \pm 0.2\%$, $1.10 \pm 0.5\%$ 였다. 조회분 함량의 경우 자연산 민어육이 양식산 민어육 보다 조회분 함량이 높게 나타났다(Table 1).

2. 아미노산 함량

자연산 민어육과 양식산 민어육의 아미노산 함량을 분석하고 그 결과를 Table 2에 나타내었다. 자연산 민어육의 아미노산 함유량은 11월에 99.68 g 으로 최고값을 나타내었고, 8월에 93.05 g 으로 최저값을 나타낸 반면, 양식산 민어육의 경우 11월에 86.98 g 으로 최고값을, 5월에 80.31 g 으로 최저값을 나타내었다. 그리고 연중 자연산과 양식산 민어육의 아미노산 함유량을 비교하여 본 결과 전체적으로 자연산이 양식산 민어육보다 함량

Table 1. Seasonal variation of proximate compositions (%) in *Miichthys miiuy* muscle

Composition	Feb.		May		Aug.		Nov.	
	W	C	W	C	W	C	W	C
Moisture	77.63 ± 0.2^{ab}	78.22 ± 0.4^b	76.21 ± 0.7^a	78.01 ± 0.3^b	77.62 ± 0.6^{ab}	76.56 ± 0.2^a	79.04 ± 0.5^b	78.42 ± 0.3^b
Crude protein	19.54 ± 0.2^{ab}	19.85 ± 0.6^{ab}	20.71 ± 0.2^b	19.69 ± 0.3^{ab}	19.61 ± 0.5^{ab}	19.83 ± 0.3^{ab}	18.37 ± 0.3^a	20.0 ± 0.2^b
Crude lipid	1.02 ± 0.5^{ab}	0.75 ± 0.3^a	1.74 ± 0.4^{ab}	1.14 ± 0.2^{ab}	1.46 ± 0.3^{ab}	2.17 ± 0.3^b	0.34 ± 0.2^a	0.39 ± 0.3^a
Crude ash	1.18 ± 0.3	1.13 ± 0.5	1.32 ± 0.4	1.15 ± 0.2	1.30 ± 0.4	1.19 ± 0.2	1.03 ± 0.2	1.10 ± 0.5

W : Wild, C : Cultured

*Values (mean \pm SD) with different superscripts are significantly different ($P < 0.05$)

Table 2. Seasonal variation of amino acid contents (g/100 g) in *Miichthys miiuy* muscle

Amino acid	Feb.		May		Aug.		Nov.	
	W	C	W	C	W	C	W	C
Asp	8.64	7.25	6.90	5.66	10.32	9.42	10.39	8.84
Thr	4.94	4.15	5.04	4.16	4.94	4.46	4.85	4.13
Ser	4.63	4.05	4.58	4.03	4.01	3.89	4.68	4.08
Glu	16.01	13.38	15.76	12.88	15.98	14.77	15.25	13.88
Pro	5.57	4.96	4.23	5.80	4.27	3.56	6.90	4.11
Gly	5.63	4.42	5.55	4.98	5.10	4.89	5.70	3.85
Ala	6.22	4.87	6.71	5.32	5.69	5.30	5.72	5.43
Val	5.69	4.73	5.74	4.36	4.30	4.67	5.90	5.10
Ile	4.82	4.22	4.91	4.04	4.87	4.61	4.74	4.40
Leu	8.59	7.06	8.52	7.20	7.69	7.24	8.67	8.62
Try	3.70	3.13	3.81	3.41	3.40	3.24	3.58	3.26
Phe	4.12	3.36	4.27	3.54	3.93	3.74	3.96	3.19
His	2.41	2.08	2.15	1.98	2.53	2.27	2.66	2.17
Lys	10.26	8.57	10.17	8.35	9.66	8.93	10.34	9.80
Arg	6.22	4.85	6.09	4.61	6.38	5.89	6.34	6.10
EAA	54.40	45.38	54.13	44.63	50.91	48.09	54.93	50.22
E/A ratio	0.56	0.56	0.57	0.56	0.55	0.55	0.55	0.58
Total	97.42	81.10	94.44	80.31	93.05	86.88	99.68	86.98

W : Wild, C : Cultured, EAA: Total Essential Amino acid (Val, Ile, Leu, Try, Phe, His, Lys, Arg, Thr, Met), E/A ratio : Essential amino acid/total amino acid

Table 3. Seasonal variation of fatty acid contents (mg/100g) in *Miichthys miiuy* muscle

Fatty acid	Feb.		May		Aug.		Nov.	
	W	C	W	C	W	C	W	C
12:0	0.04	0.05	0.04	0.03	0.05	0.04	0.03	0.06
13:0	0.08	0.08	0.03	0.07	0.07	0.06	0.12	0.09
14:0	1.20	1.33	1.64	1.73	1.30	1.30	0.75	0.93
15:0	0.04	0.30	0.48	0.36	0.42	0.28	0.31	0.24
16:0	6.89	7.77	7.21	8.38	7.11	7.31	6.57	7.16
17:0	0.42	0.32	0.46	0.37	0.35	0.32	0.37	0.27
18:0	2.67	3.77	2.27	3.92	2.74	3.94	3.06	3.60
20:0	0.09	0.06	0.13	0.07	0.09	0.06	0.05	0.06
21:0	0.02	0.03	0.01	0.03	5.80	0.02	0.02	0.03
22:0	0.05	0.06	0.06	0.06	0.05	0.04	0.05	0.05
23:0	4.99	2.75	3.08	2.31	3.51	3.11	7.61	3.19
24:0	0.05	0.06	0.07	0.04	0.04	0.06	0.03	0.08
Saturates	16.54	16.58	15.48	17.37	21.53	16.54	18.97	15.76
14:1	0.05	0.06	0.06	0.05	0.07	0.05	0.03	0.07
16:1	7.85	7.84	10.03	9.84	11.19	6.25	5.82	5.91
17:1	0.37	0.14	0.40	0.22	0.37	0.14	0.33	0.06
18:1n-9	8.80	10.04	9.24	11.44	10.50	8.36	6.91	8.64
20:1	1.22	1.01	1.68	1.20	1.79	0.87	0.75	0.81
22:1n-9	0.55	0.07	1.07	0.02	0.33	0.02	0.01	0.11
24:1	0.56	0.55	0.58	0.62	0.57	0.45	0.53	0.47
Monoenes	19.4	19.71	23.06	23.39	24.82	16.14	14.38	16.07
18:2n-6	2.26	10.11	1.99	10.62	2.23	8.54	2.53	9.60
20:2	0.83	0.97	1.18	1.20	1.16	0.89	0.48	0.74
22:2	0.34	0.52	0.41	0.63	0.63	0.48	0.26	0.41
18:3n-6	0.12	0.25	0.12	0.33	0.13	0.15	0.12	0.17
18:3n-3	0.68	0.45	1.00	0.46	0.97	0.11	0.36	0.43
20:3n-6	0.13	0.15	0.14	0.16	0.07	0.15	0.12	0.15
20:5n-3	12.52	14.47	13.51	14.04	10.93	15.22	11.53	14.89
22:6n-3	47.18	36.79	43.11	31.80	37.53	41.78	51.25	41.78
Polyenes	64.06	63.71	61.46	59.24	53.65	67.32	66.65	68.17
n-3 HUFA	59.7	51.26	56.62	45.84	48.86	57	62.78	56.67
Total	100	100	100	100	100	100	100	100

W : Wild, C : Cultured, HUFA : Highly unsaturated fatty acid

이 높은 경향을 나타내었다. 이러한 결과는 필수아미노산 EAA에서도 위와 유사한 경향을 보였으며, 필수아미노산과 전체 아미노산의 비는 (essential amino acid/total amino acid) 자연산과 양식산 모두 같거나 비교적 큰 차이를 나타내지 않았으나, 11월에는 자연산과 양식산이 각각 0.55 및 0.58로 양식산이 높게 나타내었다.

3. 지방산

자연산 민어육과 양식산 민어육의 지방산 함량비를 분석하였다. 민어육의 주요 지방산은 docosahexaenoic acid (DHA, C22:6n-3), eicosapentaenoic acid (EPA, C20:5n-3), oleic acid (C18:1n-9), palmitoleic acid (C16:1), palmitic acid (C16:0) 등이었으며, 폴리엔산, 모노엔산, 포화 지방산 순으로 그 함량이 많았다. 특히 고도불포화지방산인 DHA와 EPA가 총 지방산 중 약 40~60% 정도 차지하였다. 그리고 양식산 민어육이 자연산 민어육보다

linoleic acid (C18:2n-6)의 함량이 4~5배 높았으며, 또한 2월과 5월에는 자연산 민어육의 폴리엔산 함량이 양식산보다 높았으나, 8월과 11월에는 양식산이 자연산보다 그 함유량이 높았다. 이 결과는 조지방 함량 변동과 유사하였다 (Table 3).

4. 탄력측정

자연산과 양식산 민어육의 물성 (gel strength)을 측정하였다. 2월에 자연산과 양식산 민어육의 gel strength는 각각 $1109.5 \pm 40.21 \text{ g cm}^{-2}$, $902.2 \pm 85.87 \text{ g cm}^{-2}$ 을 나타내었고, 5월은 자연산이 $1063.3 \pm 34.12 \text{ g cm}^{-2}$, 양식산이 $1003.0 \pm 28.78 \text{ g cm}^{-2}$ 이었고, 8월은 자연산이 $1218.0 \pm 48.18 \text{ g cm}^{-2}$, 양식산이 $1094.6 \pm 58.71 \text{ g cm}^{-2}$ 이었으며, 11월은 자연산이 $1155.8 \pm 10.28 \text{ g cm}^{-2}$, 양식산이 $801.3 \pm 58.23 \text{ g cm}^{-2}$ 이었다. 이상의 결과에서 gel strength는 양식산보다 자연산 민어육이 높았으며, 양식산과 자연산 민

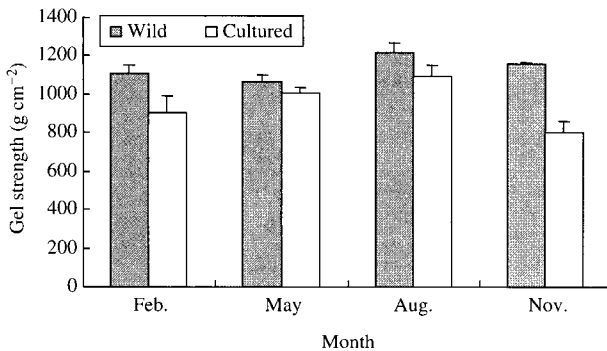


Fig. 1. Monthly variation of the gel strength (g cm⁻²) of *Miichthys miuiy* muscle.

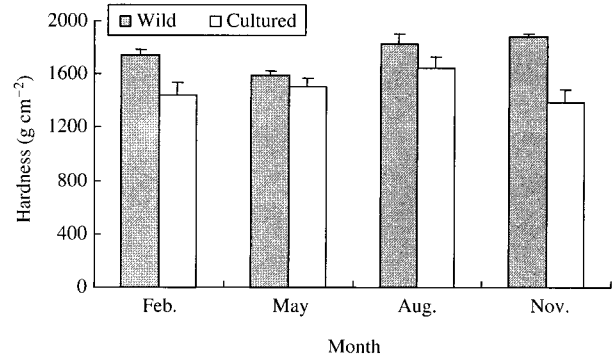


Fig. 3. Monthly variation of the hardness (g cm⁻³) of *Miichthys miuiy* muscle.

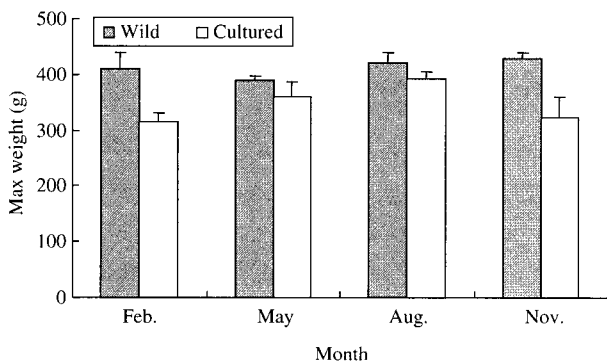


Fig. 2. Monthly variation of the max weight (g) of *Miichthys miuiy* muscle.

어육 모두 8월에 gel strength가 최고값을 나타내었다. 또한 자연산 민어육은 5월에 최소값을 나타내었고, 양식산 민어육은 11월에 최소값을 나타내었다 (Fig. 1).

민어육의 물성중 외부힘에 대한 어육의 저항값은 Max weight로 나타낸다. 2월에 자연산과 양식산 민어육의 Max weight는 각각 410.0±28.42 g, 341.4±15.37 g을 나타내었고, 5월은 자연산이 390.2±6.88 g, 양식산이 360.6±26.1 g이었고, 8월은 자연산이 421.2±19.08 g, 양식산이 392.4±12.32 g이었으며, 11월은 자연산이 429.8±8.13 g, 양식산이 322.2±37.67 g이었다. Max weight도 gel strength와 비슷한 경향을 나타내었으며, 양식산보다 자연산 민어육이 높았으며, 자연산 민어육은 11월에 최대값을, 5월에 최소값을 나타내었지만, 양식산 민어육은 8월에 최대값을, 11월에 최소값을 나타내었다 (Fig. 2).

민어육의 물성중 강도는 hardness로 나타낸다. 2월에 자연산과 양식산 민어육의 강도는 각각 1738.4±48.78 g cm⁻², 1444.5±88.87 g cm⁻²을 나타내었고, 5월은 자연산이 1593.1±32.17 g cm⁻², 양식산이 1502.8±62.89 g cm⁻²이었고, 8월은 자연산이 1825.0±78.78 g cm⁻², 양식

산이 1640.1±88.22 g cm⁻²이었으며, 11월은 자연산이 1883.6±19.02 g cm⁻², 양식산이 1386.1±98.12 g cm⁻²이었다. 강도는 양식산보다 자연산 민어육이 높았으며, 자연산 민어육은 11월에 최대값을, 5월에 최소값을 나타내었으나, 양식산 민어육은 8월에 최대값을, 2월에 최소값을 나타내었다 (Fig. 3).

고 찰

민어는 예로부터 맛이 좋아 우리나라에서는 식품으로 각광받고 있으나 그 생산량이 적어 많은 소비가 이루어지지 않고 있다. 최근 양식기술의 발달로 인하여 종묘생산에 대한 연구가 많은 부분 진행되어지고 있으며, 국립 연구소를 중심으로 종묘생산부터 친어사육까지 성공한 사례가 있으나 현재까지는 경제적 평가나 종묘의 대단위 수급에 미진한 부분이 있어 민간양식장에서의 양식은 어려운 부분이 있다. 과거 넙치, 농어 및 돌돔 역시 연구소에서의 배양이 시초였으나 현재는 민간양식장에서 대량으로 생산되어 고급어종의 양식화가 이루어졌으며, 민어 역시 멀지 않은 시기에 양식품종으로 자리 잡으리라 생각되어진다. 하지만 넙치, 농어, 돌돔이 대량으로 생산되어 소비자에게 더욱 가까이 다가서는 반면, 어육의 맛과 성분에 대한 편견은 대부분 좁혀지질 않고 있다.

양식산 어류는 한정된 공간에서 인위적으로 정기적으로 공급되는 먹이를 섭취함으로써 활동에 의한 운동 에너지량이 적기 때문에 여분의 에너지를 지방으로 주로 축적하여 자연산과 체성분의 차이를 보인다 (Ji et al. 2004).

종묘시기부터 2년 동안 사육한 양식산 민어와 체형이 비슷한 자연산 민어와의 체성분을 조사한 결과 조단백

의 경우 자연산 민어와 양식산 민어와의 단백질 함량은 연중 20% 내외로 큰 변동이 없는 것으로 생각된다. 이는 조피볼락 치어 (Lee *et al.* 2000)와 감성돔 (Ji *et al.* 2004)에서의 결과와 일치하는 양상을 보였다. 또한 수분과 조지방 함량은 일반적으로 자연산이 양식산에 비해 수분 함량이 높고, 지방 함량이 낮은 것으로 보고되었으나 (Kim *et al.* 2000; Lee *et al.* 2000; Ji *et al.* 2004), 민어의 경우 조사시기별 자연산 및 양식산이 각각 높은 시기와 낮은 시기가 있어 본 연구 결과만으로 결론 내리기가 대단히 어렵다. 따라서 향후 이와 관련된 세밀한 연구가 필요할 것으로 판단된다.

민어의 단백질은 aspartic acid, glutamine acid, leucine, lysine 등의 아미노산이 다량 포함되어 있어 단맛과 고소한 맛이 느껴지는 것으로 사료되며, 연중 자연산과 양식산 민어의 필수아미노산 함량은 전체적으로 양식산에 비해 자연산에서 높게 나타났다. 필수아미노산은 어체에서 합성되지 않아 먹이로부터 공급되는 영양소이므로 양식산보다는 자연산에서 풍부한 것으로 판단되며, 조피볼락 (Lee *et al.* 2000)과 감성돔 (Ji *et al.* 2004)에서도 동일한 결과를 나타내었다.

지방산 분석결과 DHA와 EPA의 함량이 상대적으로 높은 값을 보였으며, DHA와 EPA와 같은 중요 불포화 지방산이 40~60%를 차지하고 있어 민어의 식품으로서 가치가 매우 높다고 판단되어 진다. 감성돔과 넙치의 경우 양식산과 자연산의 지방산 분석결과 양식산 감성돔과 넙치의 DHA와 EPA가 자연산보다 높아 본 연구와 다른 결과를 보였다 (Oh *et al.* 1988; Ji *et al.* 2004). 기존의 연구결과와 달리 민어의 지방산 분석결과 DHA와 EPA의 함량이 자연산에서 높게 나타났으며, 이러한 이유는 양식산의 민어 양성시 기존의 배합사료로는 영양학적으로 자연산보다는 부족한 지방산의 조성을 보이는 것으로 판단된다.

탄력측정을 위한 gel strength, max weight 및 hardness는 양식산 보다 자연산이 전 조사 시기 동안 높게 나타났으며, 이러한 이유는 양식산 어류는 한정된 공간에서 인위적으로 양식되기 때문에 움직임이 정적이지만 자연산 어류는 이와 반대로 먹이 포식과 많은 유영활동을 통한 동적인 움직임으로 인한 민어육의 발달로 인한 것으로 사료된다.

적 요

자연산 및 양식산 민어, *Miichthys miiuy*의 체성분 및 탄력의 계절적 변화를 조사하였다. 민어육에 대하여 수

분, 조단백질, 지방, 회분 및 아미노산 조성을 자연산과 양식으로 구분하고 아울러 비교 분석하였다. 양식산 민어는 천연산에 비해 수분함량이 다소 많은 반면 조단백질, 조지방 함량은 약간 적었으나 대체로 성분조성이 비슷하였다. 아미노산 함유량의 경우 전체적으로 자연산이 양식산 민어육보다 함량이 높은 경향을 나타내었다. 이러한 결과는 필수아미노산과 아미노산의 비에서도 위와 유사한 경향을 보였으며, 필수아미노산과 전체 아미노산의 비는 자연산과 양식산 모두 같거나 비교적 큰 차이를 나타내지 않았다. 불포화지방산인 EPA (Eicosapentaenoic Acid)와 DHA (Docosahexaenoic Acid) 조성은 자연산보다 양식산에서 높게 나타났다. 민어육의 탄력을 나타낸 gel strength, max weight 및 hardness는 자연산이 양식산에 비해 높은 경향을 나타내었다.

참 고 문 헌

- 한국동물분류학회. 1997. 한국동물명집. 아카데미서적. 서울. 489pp.
- AOAC. 1990. Official method of analysis of the association of official analysis chemists. 15th ed. Arlington. virginia, pp. 1298.
- Aoki T, K Tanaka and N Kunisaki. 1991. Comparison of nutrient components of six species of wild and cultured fishes. Bull. Jap. Soc. Sci. Fish. 57:1927-1934.
- Chao LN. 1986. A synopsis on zoogeography of the Sciaenidae. In: Uyeno, T., R. Arai, T. Taniuchi and K. Matsuura, eds. Indo-Pacific Fish Biology, Proc. Sccond Int'l Conf. Indo-Pacific Fishes. 1985.
- Chung MK. 1977. The fishes of Korea. Ilji-sa. 347-355pp.
- Duncan DB. 1955. Multiple-range and multiple F test. Biometrics 11:1-42.
- Ji SC, JH Yoo, SW Lee, HJ Go, GS Jeong and JG Myeong. 2004. Comparison of digestive organ and body composition among the cultured, wild and released fish, 1-year black sea bream (*Acanthopagrus schlegeli*). J. Kor. Fish. Soc. 37:462-478.
- Kim HY, JW Shin, HO Park, SH Choi, YM Jang and SO Lee. 2000. Comparison of taste compounds of red sea bream, rockfish and flounder differing in the localities and growing conditions. Kor. J. Food Sci. Technol. 32:550-563.
- Kim YU, YM Kim and YS Kim. 1994. Commercial fish of the coastal and offshore water in Korea. Nat'l. Fish. Res. Dev. Agency Korea. 299pp.
- Lee CL and MH Park. 1992. Taxonomic revision of the family Sciaenidae (Pisces, Perciformes) from Korea. Korean J. Ichthyol. 4:29-53.

- Lee HY, MW Park and IG Jeon. 2000. Comparison of nutritional characteristics between wild and cultured juvenile black rockfish, *Sebastes schlegeli*. J. Kor. Fish. Soc. 33: 137-142.
- Nakagawa H, H Imabayashi and H Kurokura. 1991. Changes in body constituents of young red sea bream, *Pagrus major*, in reference to survival during experimental stocking. Biochem. System. Ecology 19:105-110.
- Oh KS, RH Ro, JG Kim and EH Lee. 1988. Comparison of lipid components in wild and cultured bastard. Korean J. Food Sci. Technol. 20:878-882.
- Sasaki K. 1989. Phylogeny of the family Sciaenidae, with notes on its zoogeography (Teleostei, Perciformes). Mem. Fac. Fish. Hokkaido Univ. XXXVI. 1:137pp.

Manuscript Received: January 9, 2006

Revision Accepted: May 1, 2006

Responsible Editorial Member: Myung Chan Gye
(Hanyang Univ.)