

## 양식산 넙치와 자연산 넙치의 관능적 특성 및 저장중 신선도 변화 연구

박병학 · 박소희\* · 조재선\*  
롯데호텔, \*경희대학교 식품공학과

### A Study on the Organoleptic Characteristics and Changes in Freshness of Cultivated and Wild *Paralichthys olivaceus* During Storage

Byung-Hak Park, So-Hee Park\*, Jae-Sun Jo\*  
Lotte Hotel,  
Dept. of Food Science and Technology Kyung-Hee University\*

#### Abstract

This study was conducted to investigate the physicochemical and organoleptic characteristics and freshness of wild and cultivated *Paralichthys olivaceus* during storage.

By the results of morphological observation, wild *Paralichthys olivaceus* had white abdomen, light black skin and transparent muscle, but cultivated *Paralichthys olivaceus* had black spotted abdomen, dark black skin and dark pink muscle. Moisture contents of wild and cultivated *Paralichthys olivaceus* were similar, but the lipid content was higher in cultivated *Paralichthys olivaceus* than that of wild *Paralichthys olivaceus*. Sensory scores of appearance, taste, texture and overall acceptability were higher in wild *Paralichthys olivaceus* than that of cultivated *Paralichthys olivaceus*. The reason was that lipid content was higher in cultivated *Paralichthys olivaceus*. The freshness of cultivated *Paralichthys olivaceus* seemed to last shorter than that of wild one due to rapid increase of the volatile basic nitrogen content, pH and total microbial count during storage.

Key words : *Paralichthys olivaceus*

#### 1. 서 론

우리나라 국민들의 식생활에서 수산동물이 차지하는 비중은 매우 높은 편이며 경제적으로 높아진 식생활 환경 변화와 비례하여 건강과 기호도가 식품 선택시 우선시 되고 있다. 그 중에서도 생 어육을 그대로 먹는 회는 선호도가 가장 높은 음식중의 하나이며 한 때 건강식이라고 하여 세계적으로 붐을 일으킨 바 있다. 그러나 최근 우리나라의 근해 어업 현황은 여러 가지 요인에 의하여 감소 추세에 있으며 수요에 비해 생산이 따르지 못하므로 그 대

체 방안의 하나인 양식어업에 치중하고 있다.

넙치는 어종 자체의 품질과 영양가에서 다른 어종에 비해 뛰어나며 수요에 따른 생산량도 급속히 증가하고 있다. 넙치는 우리나라 전 연안과 쿠릴열도, 사할린, 일본 및 중국해 연안에 널리 분포하며 좌우 비대칭인 측현어로서 눈이 좌측을 위쪽으로 하여 저서 생활을 한다. 몸 빛깔은 눈 있는 쪽은 흑갈색 바탕에 암갈색이나 유백색의 작고 둥근 반점이 흩어져 있으며 눈이 없는 쪽은 백색이다<sup>1)</sup>. 증가하는 넙치의 소비량에 비해 생산량이 부족하므로 양식으로써 충당해야 하지만 자연산에 익숙해진 소비자들의 선호도가 쉽게 양식산으로 변하기에는 많은 시간이 필요하다고 보여지며 또한 자연산 넙치에 비하여 양식산 넙치의 품질이 떨어지는 것으로 인식되고 있다.

지금까지 이루어진 넙치에 대한 연구로는 육질<sup>2,4)</sup>

Corresponding author: Jae-Sun Jo, Kyung Hee University, 1 Seochun-ri, Kiheung-eup, Yongin-si, Kyunggi-do 449-701, Korea  
Tel : 031-201-2628  
Fax : 031-204-8116  
E-mail : jaesjo@khu.ac.kr

과 동결방법<sup>5)</sup>, 백화현상에 따른 성분 변화에 관한 연구<sup>6,7)</sup> 등이 행해졌으며 자연산 및 양식산 넙치에 대한 연구로는 성분 분석에 관한 연구<sup>8-11)</sup>가 일부 있을 뿐 자연산 넙치와 양식산 넙치의 부위별 품질 비교에 관한 연구는 전무후무한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 자연산 넙치와 양식산 넙치의 부위별 성분, 저장성 및 관능적 특성 등을 분석하여 양식 여부에 따른 넙치간에 품질 차이가 있는지를 알아보고자 하였다.

## II. 재료 및 방법

### 1. 실험 재료

실험에 사용한 자연산 넙치는 남해안 근해에서 2002년 3월 5일 어획 된 것을 항공편으로 긴급 수송하여 공급받았으며 양식산 넙치는 제주도 근해 해룡수산 양식장에 의뢰하여 2002년 3월 5일 살아 있는 활어 상태로 수송용 탱크로 운송된 것을 3월 6일 오전 8시에 인수하여 자연산과 양식산 활어 수송용 비닐봉지에 산소와 함께 넣어 실험실로 옮겨와 즉살시킨 후 시료로 사용하였다. 본 실험에 사용된 자연산과 양식산 넙치의 체중은 2~2.5kg, 체장 45~53cm인 것으로 체중과 체장이 서로 유사한 것을 사용하였다. 자연산 및 양식산 넙치 시료는 Fig. 1과 같이 부위별로 나누어 4±1°C의 냉장고에 저장하면서 즉살 직후 시료로 채취하여 사용하였고 저장성 실험은 즉살 직후부터 3시간 간격으로 12시간까지 채취하여 실험용 재료로 사용하였다.

### 2. 일반성분 분석

시료의 수분은 AOAC방법, 수용성 질소 함량은 Kjeldahl법, 조지방은 Soxhlet추출 방법을 이용하여 각각 그 함량을 측정하였다.

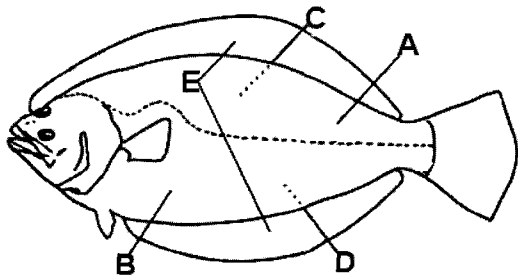


Fig. 1. The shape of *Paralichthys olivaceus*  
A : Upper back, B : Lower back, C : Upper abdomen,  
D : Lower abdomen, E : Fin muscle

### 3. 지방산 조성 분석

자연산 및 양식산 넙치육을 세절한 다음, 등 부위(A)와 지느러미 부위(E)를 각각 채취한 후 환저 플라스크에 정밀히 취하고 0.5N 메탄올수산화나트륨 용액을 가한 뒤 플라스크위에 환류 냉각기를 설치하고 5~10분간 수용상에서 균질한 용액이 얻어질 때까지 가열하였다. 그 후 14% BF<sub>3</sub>를 환류 냉각기를 통해 가하고 1분간 더 가열하였다. 여기에 염화나트륨 포화용액을 가하여 플라스크를 휘저은 후 염화나트륨 포화용액을 더 가하고, 헵탄 3mL를 가한 뒤 헵탄층이 플라스크의 목 부분까지 올라오게 한 후 상층에서 약 1mL 헵탄을 취한 후 이에 소량의 무수 황산나트륨을 가하여 탈수시킨 것을 실험 용액으로 하였다. 표준 용액은 지방산 표준품 약 100mg을 100mL 환저 플라스크에 정밀히 취하고, 0.5N 메탄올수산화나트륨용액을 약 4mL 가한 뒤 시험 용액과 동일한 방법으로 처리하였다. GC에 의한 분석 조건은 Table 1과 같다.

### 4. 휘발성 염기 질소

Conway unit를 이용한 미량 확산법에 따라 시료 10g을 잘게 분쇄하여 증류수와 혼합, 원심 분리한 후 상층액을 여과하여 그 여액을 Conway unit 외실에 넣고 내실에는 0.01N H<sub>3</sub>BO<sub>3</sub>용액 1mL과 혼합지시약(bromocresol green 0.033%와 methyl red 0.066%를 함유하는 alcohol용액) 3방울을 가한 다음, 50% 탄산칼륨용액 1mL을 외실에 주입한 즉시 접착부에 글리세린을 바른 뚜껑을 닫아 밀폐시켰다. 용기를 수평으로 교반 후 37°C에서 120분간 방치 후 0.02N H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>용액으로 내실을 적정하였다.

### 5. pH 측정

자연산 및 양식산 넙치육을 끌고루 채취하여 멸균된 칼로 잘게 자른 다음 10g을 취하여 증류수로 100mL이 되도록 채운 후 4°C에서 10분 동안 흔들여 균질화 한 후 고형물을 걸러낸 액을 시료로 사용하였다. 시료액의 pH는 pH meter(Coming pH meter 220, England)로 측정하였다.

Table 1. Condition of GC for fatty acid content	
Gas chromatography	HP-6890 GC/FID(Agilent)
Column	HP-INNOWAX(30m×0.32mm×500 <sub>μ</sub> m)
Column flow	11.2psi/min
Injector temp.	260°C
Detector temp.	280°C
Injector mode	split (30:1)
Oven temp.	250°C

## 6. 총균수 측정

자연산 및 양식산 넙치육을 골고루 채취하여 멸균된 가위와 칼 등으로 잘게 자른 후 10g을 취해 멸균 생리식염수로 10배 희석한 후 균질기를 이용해서 4°C에서 균질화 하여 희석액 0.1mL을 취해 PCA(Plate Count Agar)배지에 spreading culture method로 접종한 다음 30°C의 항온 배양기에서 48 시간동안 배양한 후 균집수를 계수하고 시료액 1mL 당의 총균수로 환산하였다.

## 7. 관능검사

자연산 및 양식산 넙치를 잡은 즉시 껍질을 벗긴 후 등과 배, 지느러미를 기준으로 전체를 5등분하여 일정한 크기로 자른 다음, 무 채 위에 놓고 간장을 동반식품으로 하여 관능검사를 실시하였다. 기호도 검사는 30~55세 사이의 중장년층 소비자 70명을 대상으로 외관(appearance), 향(odor), 맛(taste), 조직감(texture), 종합적인 기호도(overall acceptability)등을 9점 선호도 척도법을 사용하여 실시하였고 훈련된 패널 10명으로는 광택도(glossiness), 생선냄새(fish odor), 탄력성(springiness), 감칠맛(umami taste), 기름진 느낌(oily mouthfeel)등을 9점 강도 척도법으로 3번 반복 측정하였다. 관능검사 결과는 SAS(Statistical Analysis System) 통계 프로그램을 이용하였고 5% 유의수준에서 시료간의 차이는 Duncan의 다중 범위 시험법으로 평균간의 차이에 대한 유의도 검사를 실시하였다.

## III. 결과 및 고찰

### 1. 자연산 및 양식산 넙치의 일반성분 비교

자연산 및 양식산 넙치의 부위별 수분, 수용성 질소, 지방 함량은 Fig. 2~4와 같다. 자연산 및 양식산 넙치의 부위별 수분함량은 Fig. 2와 같이 등과 배 부위는 모두 70~75% 사이였으나 지느러미 근육은 양식산과 자연산 모두 약 50%로 등과 배 부위에 비해 매우 낮았다. 전반적으로는 자연산이 양식산보다 수분함량이 약간 높았으나 큰 차이는 보이지 않았다. 鴻巢<sup>12)</sup>은 자연산 및 양식산 참돔의 일반성분 비교에서 수분 함량은 자연산 돔이 양식산보다 높다고 하여 같은 경향임을 알 수 있었다.

수용성 질소함량은 Fig. 3과 같이 자연산 및 양식산 모두 1% 미만으로 거의 차이를 보이지 않았다. 지방 함량은 Fig. 4와 같이 지느러미(E) 부위를 제외한다면 나머지 부위에서 모두 5% 미만인 반면, 지느러미

부위는 자연산이 28.87%, 양식산이 33.27%로 큰 차이를 보였다. 이는 양식산 넙치가 자연산에 비해 충분한 사료공급으로 인한 영양 섭취와 사육중 운동량이 부족하기 때문인 것으로 판단되며, Morishita<sup>13)</sup>,

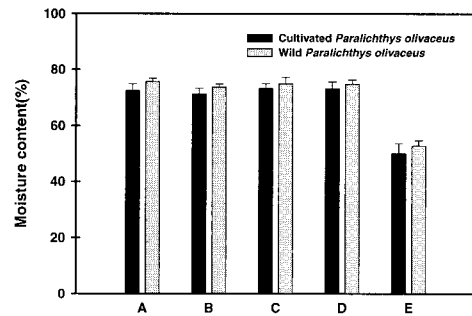


Fig. 2. Moisture content of the wild and cultivated *Paralichthys olivaceus*(A, B, C, D, E : same as Fig. 1)

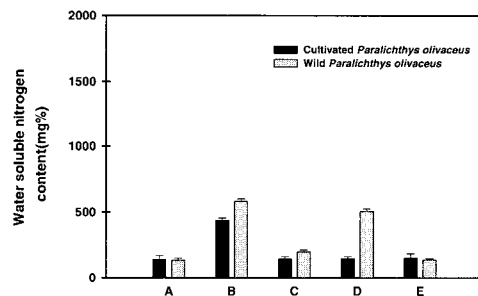


Fig. 3. Water soluble nitrogen content of the wild and cultivated *Paralichthys olivaceus*(A, B, C, D, E : same as Fig. 1)

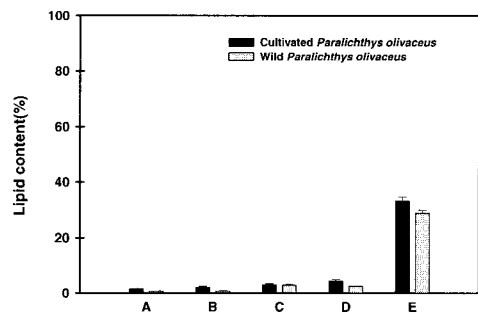


Fig. 4. Lipid content of the wild and cultivated *Paralichthys olivaceus*(A, B, C, D, E : same as Fig. 1)

Kora<sup>14)</sup>, Kumisaki<sup>15)</sup> 등이 양식어와 자연어의 운동량이 근육의 지방 축적과 밀접하게 관련되었다고 보고한 결과와 일치하였다. 또한 김 등<sup>16)</sup>이 우리나라의 주요 담수어인 잉어, 붕어, 메기, 뱀장어, 가물치 등도 지방 함량이 자연산보다 양식산이 많다고 보고한 결과와 일치하였다.

**2. 자연산 및 양식산 넙치의 등과 지느러미 근육 부위의 지방산 조성**

종합적인 기호도에서 특히 차이가 나는 자연산과 양식산 넙치의 위쪽 등(A)과 지느러미(E)부위를 고루 섞어 주요 지방산 조성을 실험한 결과는 Table 2와 같이 자연산과 양식산 넙치간의 지방산 조성의 함량 차이는 크게 나타나지 않았으며, 자연산과 양식산 넙치에서 함량이 비교적 높은 지방산은 Palmitic acid (C16:0), Docosahexaenoic acid (C22:6), Stearic acid (C18:0), Arachidonic acid (C20:4), Eicosapentanoic acid (C20:5), Lignoceric acid (C24:0)의 순서로 나타났다. 전체적으로 포화지방산으로는 Palmitic acid (C16:0), Stearic acid (C18:0), Lignoceric acid (C24:0)이 주요 지방산이었으며, 자연산 넙치가 양식산보다 높게 나타난 지방산은 Stearic acid (C18:0), Lignoceric acid (C24:0), Arachidonic acid (C20:4)였다. 이 부분은 오 등<sup>18)</sup>의 보고와 비슷

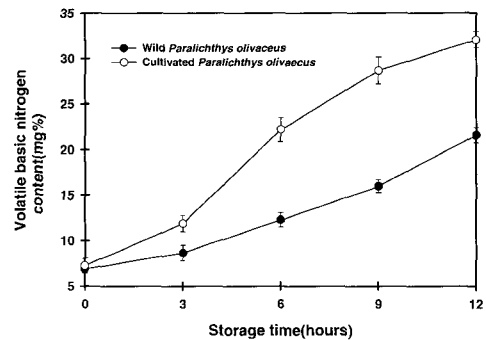
**Table 2. Composition of fatty acids of back part(A) and fin part(E) in wild and cultivated *Paralichthys olivaceus*.**  
(area %)

	Wild		Cultivated	
	<i>Paralichthys olivaceus</i> Back (A)	<i>Paralichthys olivaceus</i> Fin muscle (E)	<i>Paralichthys olivaceus</i> Back (A)	<i>Paralichthys olivaceus</i> Fin muscle (E)
<b>Saturates</b>				
C <sub>8:0</sub>	0.1	-	-	-
C <sub>10:0</sub>	-	-	-	-
C <sub>12:0</sub>	-	0.1	-	0.1
C <sub>14:0</sub>	1.7	5.8	2.7	5.4
C <sub>16:0</sub>	25.6	17.8	26.2	18.8
C <sub>18:0</sub>	6.7	4.0	6.3	3.0
C <sub>20:0</sub>	-	0.7	-	0.3
C <sub>22:0</sub>	-	-	-	-
C <sub>24:0</sub>	3.0	2.7	2.2	2.5
<b>Monoenes</b>				
C <sub>16:1</sub>	4.3	10.1	4.7	8.3
<b>Polyenes</b>				
C <sub>18:2</sub>	0.5	0.9	1.5	2.0
C <sub>18:3</sub>	-	0.9	0.7	1.1
C <sub>20:4</sub>	3.7	1.2	2.1	1.1
C <sub>20:5</sub>	5.5	7.3	7.2	6.7
C <sub>22:6</sub>	24.8	12.2	26.1	14.9

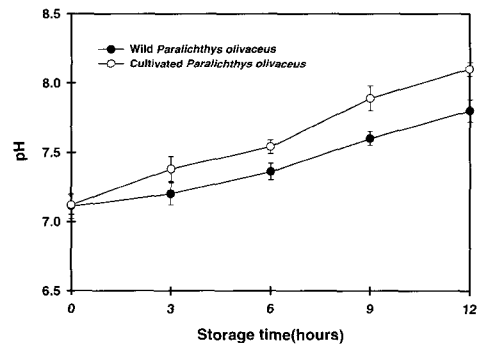
한 경향이였다.

**3. 자연산 및 양식산 넙치의 저장중 신선도 변화**

자연산 및 양식산 넙치의 저장중 신선도를 비교하기 위하여 어육의 휘발성 염기질소 함량, pH, 총균수등을 실험한 결과는 Fig. 5~7과 같다. 즉 Fig. 5에서 보는바와 같이 휘발성 염기질소 함량은 자연산과 양식산 넙치 모두 도살 직후에는 각각 6.91 mg%와 7.26mg%로 두 시료간에 큰 차이를 보이지 않았으나 저장 3시간부터 차이가 생기기 시작하여 저장 12시간째에는 자연산 넙치가 21.56mg%, 양식산 넙치가 32.08mg%로 큰 차이를 보였다. pH에서도 Fig. 6와 같이 도살 직후에는 거의 차이가 없었으나 저장 3시간째부터 자연산 넙치는 7.20, 양식산 넙치는 7.38로 시료간에 약간의 차이를 보였고 저장 12시간째까지 비슷한 경향을 보였다. 저장 중 pH값의 상승은 아미노산이 분해되어 염기성 화합물이 생성되



**Fig. 5. Changes in volatile basic nitrogen content of the wild and cultivated *Paralichthys olivaceus***



**Fig. 6. Changes in pH of the wild and cultivated *Paralichthys olivaceus***

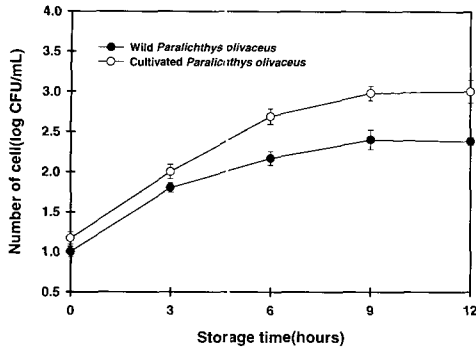


Fig. 7. Changes in total microbial count of the wild and cultivated *Paralichthys olivaceus* during storage at 4°C

기 때문에 단백질 완충 물질의 변화, 암모니아 생성 등에 의해 pH값이 증가하며 어패류의 pH값 변화는 어종, 어획 당시의 어체 상태, 어획 후의 처리 방법, 어체 부위에 따라 변화상태가 각각 다르게 나타날 수 있다<sup>18)</sup>.

총균수는 Fig. 7과 같이 4°C 저장중 3시간째까지는 자연산 및 양식산 넙치간에 큰 차이를 보이지 않았

으나 저장 6시간째부터는 양식산이 2.69CFU/mL, 자연산이 2.17CFU/mL로 차이가 커졌고 이는 저장 9시간째까지 비슷한 경향을 보였으며 그 이후부터는 일정한 값을 나타냈다. 따라서 자연산과 양식산 넙치의 저장중 신선도를 비교해 본 결과 자연산 넙치가 양식산 넙치에 비해 전반적으로 신선도가 높음을 알 수 있었고 더 나아가 신선도의 차이도 맛에도 영향을 줄 수 있을 것으로 사료된다.

#### 4. 자연산 및 양식산 넙치의 관능적 특성

넙치의 표피는 Fig. 8과 같이 위쪽 등(A)의 검은 부분이 자연산은 약간 옅은 누른 색을 포함한 검은 색을 띠고 있었으나 양식산은 약간 진한 색을 띠고 있었고 밑부분(D)을 보면 자연산은 전면이 흰 바탕으로 되어 있는 반면 양식산은 흰 바탕에 검은 부분이 듬성듬성 박혀 있었다. 표피를 벗긴 넙치의 어육을 보면 자연산은 양식산에 비해 투명하면서 맑은 색깔을 나타낸 반면 양식산은 불투명하며 탁했는데 이것은 양식산 넙치가 가진 지방 때문인 것으로 사료된다.

넙치의 표피를 벗긴 후 생선살 부위를 관능검성한 결과는 Table 3과 같다. 외관 에서는 전반적으로

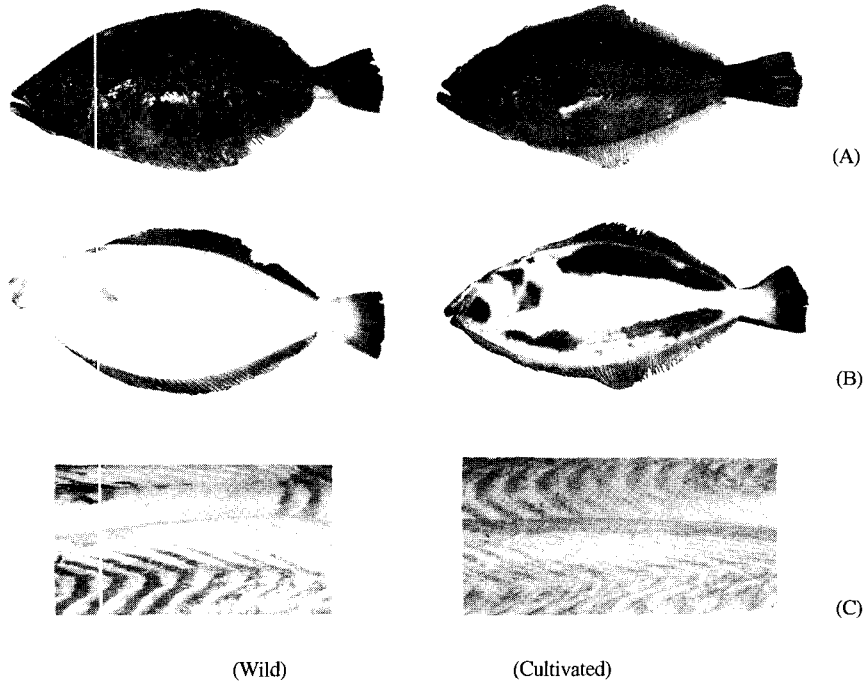


Fig. 8. Appearance of the back part(A), abdomen part(B), epidermis portions(C) of wild and cultivated *Paralichthys olivaceus*

**Table 3. Sensory scores of wild and cultivated *Paralichthys olivaceus*.**

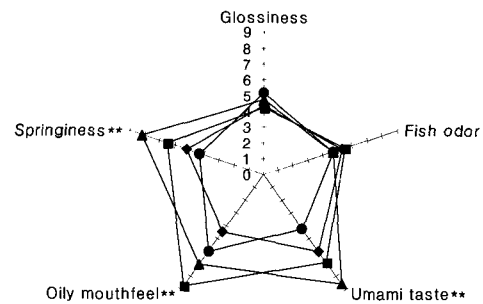
Content	F-value	Samples									
		WA	CA	WB	CB	WC	CC	WD	CD	WE	CE
Appearance	2.79 <sup>~</sup>	7.16 <sup>a</sup>	4.72 <sup>b</sup>	7.92 <sup>a</sup>	4.72 <sup>b</sup>	6.16 <sup>ba</sup>	5.40 <sup>ba</sup>	6.56 <sup>ba</sup>	5.20 <sup>ba</sup>	6.74 <sup>ba</sup>	5.40 <sup>ba</sup>
Odor	0.52	6.16 <sup>a</sup>	5.50 <sup>a</sup>	5.94 <sup>a</sup>	5.82 <sup>a</sup>	6.38 <sup>a</sup>	5.72 <sup>a</sup>	5.94 <sup>a</sup>	5.28 <sup>a</sup>	7.48 <sup>a</sup>	5.70 <sup>a</sup>
Taste	5.42 <sup>**</sup>	7.26 <sup>ba</sup>	4.70 <sup>c</sup>	5.84 <sup>bc</sup>	5.50 <sup>bc</sup>	5.72 <sup>bc</sup>	5.72 <sup>bc</sup>	6.04 <sup>b</sup>	5.72 <sup>bc</sup>	8.43 <sup>a</sup>	5.26 <sup>bc</sup>
Texture	6.21 <sup>**</sup>	7.74 <sup>ba</sup>	3.72 <sup>c</sup>	5.38 <sup>bc</sup>	4.26 <sup>bc</sup>	6.78 <sup>b</sup>	3.38 <sup>c</sup>	6.82 <sup>b</sup>	3.72 <sup>c</sup>	8.20 <sup>a</sup>	4.26 <sup>bc</sup>
Overall-acceptability	7.23 <sup>***</sup>	5.16 <sup>b</sup>	3.92 <sup>c</sup>	4.50 <sup>bc</sup>	4.94 <sup>bc</sup>	4.50 <sup>bc</sup>	3.82 <sup>c</sup>	6.08 <sup>ba</sup>	5.82 <sup>b</sup>	7.78 <sup>a</sup>	4.26 <sup>bc</sup>

- first letter, C and W, represent Cultivated and Wild
- second letters, A, B, C, D, E, are the same as Fig. 1
- a-e Means with the same letter are not significantly different(p<0.05)
- The higher scores indicate the higher acceptability
- \* : p<0.05, \*\* : p<0.01, \*\*\* : p<0.001

자연산 넙치가 양식산 넙치보다 모두 높은 값을 보였는데 이는 자연산 넙치의 색이 투명하고 붉은 빛을 나타내어 식욕을 자극한 반면 양식산은 탁한 분홍색을 나타내어 자연산에 비해 낮은 값을 보였다고 사료된다. 냄새는 시료간에 유의적인 차이( $\alpha=0.05$ )를 보이지 않았으나 맛, 조직감 및 종합적인 기호도는 부위별 및 서식 양식에 따른 유의적인 차이( $\alpha=0.05$ )를 나타냈다. 즉 맛, 조직감, 종합적인 기호도는 모두 자연산 넙치의 지느러미 부위(E)가 8.43, 8.20, 7.78로 가장 높았고 양식산 넙치의 위쪽 등 부위(A)가 4.70, 3.72, 3.92로 가장 낮은 값을 보였다. 따라서 자연산 및 양식산 넙치의 위쪽 등 부위(A)와 지느러미 부위(E)를 각각 취해 광택도, 생선냄새, 감칠맛, 기름진 느낌 및 탄력도를 비교해본 결과는 Fig. 9와 같다. 감칠맛에서는 자연산 지느러미 부위(E)가 8.53으로 가장 높았고 자연산 위쪽 등 부위(A)와 양식산 지느러미 부위(E)는 6.04와 6.84로 중간값을 보였으며 양식산 위쪽 등 부위(A)는 4.23으로 가장 낮았다. 기름진 느낌은 양식산 지느러미 부위(E)가 8.72로 가장 높았고 자연산 지느러미 부위(E), 양식산 위쪽 등 부위(A), 자연산 위쪽 등 부위(A)순으로 각각 6.93, 5.97, 4.45로 낮아졌다. 탄력성은 자연산 지느러미 부위(E)가 8.13으로 가장 높았고 양식산 지느러미 부위(E), 자연산 위쪽 등 부위(A), 양식산 위쪽 등 부위(A)순으로 낮아졌다. 즉 자연산 지느러미 부위(E)의 종합적인 기호도가 가장 높은 이유로는 감칠맛과 탄력성이 제일 강하고 기름진 느낌이 높지 않기 때문임을 알 수 있었다.

**IV. 요약 및 결론**

자연산 넙치와 양식산 넙치의 부위별 성분, 저장성 및 관능적 특성을 비교 실험한 결과는 다음과 같다.



**Fig. 9. QDA of back part(A) and fin part(E) in wild and cultivated *Paralichthys olivaceus*(\* : p<0.05, \*\* : p<0.01, \*\*\* : p<0.001)**

—◆— : WA, —●— : CA, —▲— : WE, —■— : CE (first letter, C and W represent Cultivated and Wild *Paralichthys olivaceus*)

자연산 넙치와 양식산 넙치의 수분함량의 차이는 근소하게 나타났으나 지방 함량은 양식산 넙치가 자연산 넙치보다 많은 것으로 나타났다. 저장 중 어육의 휘발성 염기질소, pH, 총균수는 양식산 넙치가 자연산 넙치에 비하여 빠르게 증가하여 신선도가 빨리 저하됨을 알 수 있었다. 자연산 넙치와 양식산 넙치의 외형적인 형태의 다른 점은 자연산 넙치는 바닥의 전면이 하얗게 되어 있으나 양식산 넙치는 하얀 바닥에 검은 부분이 군데 군데 박혀있어 쉽게 구분할 수 있었다. 또 표피의 색깔이 양식산 넙치의 색은 짙은 검은 색을 띄우고 윤기가 있으며 자연산 넙치는 약간 연한 빛을 띄우며 거칠어 보였고 표피 조직에서는 자연산이 맑은 선홍색을 보인 반면 양식산은 탁한 분홍색을 나타내어 큰 차이를 보였다. 넙치의 관능 검사 결과, 외관과 맛, 조직감, 종합적인 기호도에서 자연산 넙치가 높은 선호도를 나타냈는데 이는 양식산 넙치의 높은 지방함량이 탄력성을 감소시킨 결과 조직감을 저하시켰기 때문으로 판단된다.

따라서 자연산 및 양식산 넙치는 신선도 및 관능적인 특성에서 자연산이 더 우수함을 알 수 있었고 앞으로 양식산 넙치의 경우 사료 및 서식 환경을 개선하면 그 차이는 줄일 수 있을 것으로 사료된다.

## V. 참고문헌

1. Seikai T., Shimozaki M and Watanabe T : Estimation of larval stage determining the appearance of albinism in hatchery-reared juvenile flounder *Paralichthys olivaceus*. *Nippon Suisan Gakkaishi*, 53(5):1107, 1987
2. Lee, KH and Lee, YS : Muscle quality of cultured olive flounder, *Paralichthys Olivaceus*. *Korean J. Soc. Food Sci.*, 13(4):448, 1997
3. Kim, YY and Cho, YJ : Early changes after death of plaice, *Paralichthys olivaceus* muscle. *Korean J. Fish. Soc.*, 25(3):189, 1992
4. Cho, YJ and Kim, YY : Early changes after death of plaice, *Paralichthys olivaceus* muscle. *Korean J. Fish. Soc.*, 26(1):1, 1993
5. Cho, YJ., Cho, MS., Lee, NG., Choi, YJ and Kim TJ : Effects of freezing-thawing conditions on physicochemical and histological properties of plaice, *Paralichthys olivaceus* muscle. *Korean J. Fish. Soc.*, 31(4):463, 1998
6. Kim, JH : Comparison of lipid and fatty acid by appearance of albinism in cultured flounder, *Paralichthys olivaceus*. *Korean J. Food & NUTR.*, 12(5):502, 1999
7. Kim, JH : Comparison of amino acid by appearance of albinism in cultured flounder, *Paralichthys olivaceus*. *Korean J. Food & NUTR.*, 12(5):496, 1999
8. Park, YJ : Studies on the food components of the wild and cultured bastard halibut. *Paralichthys olivaceus*. Doctoral thesis, The Jungang University of Korea, 1989
9. Kim, TJ : Studies on physicochemical properties of wild and cultivated flounder, *Paralichthys olivaceus*, muscle. Doctoral thesis, The National fisheries University of Pusan, Korea, 1994
10. Oh, KS, Lee, HJ, Sung, DW and Lee, EH : Comparison of nitrogenous extractives, amino acids in wild and cultured bastard. *Korean J. Food Sci Technol.*, 20(6):873, 1988
11. Park, CK : Comparison of extractive nitrogenous constituents in cultured and wild olive flounder (*Paralichthys olivaceus*) muscle. *Korean J. Food & NUTR.*, 29(1):174, 2000
12. 鴻巢章二, 渡邊勝子 : 양식 및 자연산 참돔미의 엑스의 비교. *日水誌*, 42 (11):1263, 1978
13. Morishita T., Uno K., Imura N and Takahashi T : Variation with growth in the proximate compositions of cultured red sea bream, *Nippon Suisan Gakkaishi*, 53(9):1601, 1987
14. Kora H., Osato S., Miyata K., Wu Z., Tashibana K and Tsushimoto M : Changes in amounts of fat, water, protein and ash in while body of culture red sea bream with growth and comparison with wild sea bream, *Nippon Suisan Gakkaishi*, 61(2):211, 1995
15. Kunisaki N., Takata K and Matsura H : On the study of lipid contents, muscle hardness and fatty acid compositions in wild and cultured Horse Mackerel, *Bulletin of the Japanese J. Fish. Soc.*, 52(2): 333, 1986
16. Kim, HS and Lee JM : Food analysis of wild and cultured freshwater fish. *Korean J. Fish. Soc.*, 19(3):195, 1986
17. Oh, KSI., No, LH., Gi, JK and Lee, YH : Lipid composition of wild and cultivated *Paralichthys olivaceus*. *Korean J. Food Sci Technol.*, 20(6):863, 1988
18. Deymey, DT and Blumer, JK : Microbial interrelations in country. p 498, 1998

(2002년 12월 30일 접수, 2003년 2월 12일 채택)