

## 한국산 장어류의 합질소 엑스성분

박 춘 규

여수대학교 식품공학·영양학부

### 서론

갯장어, 붕장어, 뱀장어로 대표되는 장어류는 뱀장어목(*Anguillida*)에 속하며 어류 중에서도 중요한 수산자원의 일군(一群)이다. 최근 이들 3종에 대한 연평균 생산량 합계는 20,797톤에 달한다. 갯장어(*Muraenesox cinercus*)는 갯장어과에 속하며 붕장어와 닮았지만 주둥이 부분이 길고 강한 이빨이 있으며, 비늘이 없다. 우리나라에서 지난 10년간 연평균 생산량은 2,023톤이었다. 어획 시기는 주로 여름철이며, 2000년도에는 연중 어획량의 67.3%이었다. 주된 어획 방법은 연승이다. 붕장어(*Anstroconger myriaster*)는 떡붕장어과에 속하며, 우리나라에서 지난 10년간 연평균 생산량은 17,159톤으로 장어류 중 가장 생산량이 많은 종이다. 생산량은 월별로 큰 차이가 없는 편이며, 어획 방법은 주로 통발이다. 뱀장어(*Anguilla japonica*)는 뱀장어과에 속하며, 전 세계적으로는 그 종류가 많으나 우리나라와 일본 등지에 나는 것은 깊은 곳에서 산란·부화·회유해서 강으로 올라온 것들이다. 주로 양식 생산되고 있으며 지난 10년간 연평균 생산량은 1,615 톤이었다. 떡장어(*Eptatretus burgeri*)는 떡장어목 피장어과에 속하며, 어류 뿐 만아니라 척추동물 중에서도 가장 진화가 덜된 원시적 형태로서 턱이 없고, 대신 입술이 빨판모양으로 다른 물고기에 기생습성을 가지며, 골격은 모두 연골로 되어있다. 우리나라 중부 이남에 분포하며 연간 평균 어획량은 28톤이었다.

본 연구에서는 산업적으로 중요한 장어류 4종에 대한 합질소 엑스성분을 분석 비교하였다.

### 재료 및 방법

1. 재료: 갯장어, 붕장어, 떡장어 및 뱀장어는 활어 판매장에서 구입하였다. 뱀장어 시료는 양식산과 자연산, 그리고 자연산은 담수산과 해수산으로 구분하였다.
2. 실험방법: 합질소 엑스성분 분석을 위한 엑스분 조제는 Stein and Moore 방법으로, 그리고 ATP 관련 화합물 분석은 Nakajima et al. 방법에 준하였다. ATP 관련 화합물은 Kitada et al. 방법, Betaine류는 Park et al. 방법에 따라 HPLC로 분석하였다. TMAO와 TMA는 Bullard and Collins 및 Bystedt et al. 방법, 그리고 creatine과 creatinine은 Niiyama 및 Yatzidis 비색법으로 분석하였다.

### 결과 및 요약

① 일반성분: 수분함량은 61.5~76.5%(평균 70.4%) 로서 떡장어에서 가장 높고, 뱀장어에서 가장 낮았다. 단백질 함량은 14.8~16.8%(평균 15.9%)로서 뱀장어에서 낮고 갯장어와 붕장어에서 높았다. 지질함량은 4.2~20.2%(평균 10.7%)로서 종류에 따라 차이가 많았으며, 뱀장어에서 가장 높고, 갯장어에서 가장 낮았다. 회분 함량은 1.1~1.7%(평균 1.3%)로서 종류에 따른 차이는 거의 없었

다. 탄수화물 함량은 1.2~2.2%(평균 1.7%)로서 종류별 차이는 적었다.

② 엑스분질소: 떡장어에서 46~741mg/100g(평균 550mg)으로 가장 높고, 붕장어에서 가장 낮았다. 뱀장어는 488mg으로 일본산(290mg)보다 높았다.

③ 유리아미노산: 29~36종의 다양한 유리아미노산이 검출되었으며, 종류는 떡장어에서 가장 많았고 뱀장어에서 가장 적었다. 유리아미노산 총량은 382~1,262mg/100g(평균 610mg)으로 떡장어에서 가장 높고 뱀장어에서 가장 낮았다. 함량이 많은 것은 Car 74~172mg(평균 116mg), Tau 23~149mg(평균 62mg), Ans 15~83mg(평균 45mg), Pro 4~216mg(평균 44mg), Gly 11~72mg(평균 32mg)의 순이었다. 갯장어는 특히 Tau가 가장 많았으며(149mg), 떡장어는 Pro과 Tyr이 많았다(216mg, 94mg). 뱀장어에서는 Car함량이 가장 높았다(139mg).

④ 결합아미노산: 총량은 682~1,437mg/100g(평균 876mg)으로서 자연산(해수산) 붕장어에서 가장 높고, 떡장어에서 가장 낮았다. 중요한 결합아미노산은 Glu 51~138mg(평균 91mg), Gly 44~177mg(평균 86mg), His 9~198mg(평균 69mg), Ala 18~116mg(평균 65mg), Arg 17~124mg(평균 62mg)의 순이었다. 특히 자연산(해수산) 뱀장어는 Gly(177mg), Glu(138mg), Ala(116mg), Pro(108mg), Arg(105mg) 등이 풍부하였다.

⑤ ATP관련화합물: ATP, ADP, AMP, IMP, inosine 및 hypoxanthine이 검출되었으며, 총량은 1.21~8.00 $\mu$ mol/g(평균 4.10 $\mu$ mol)으로 종류에 따른 차이가 많았다. 특히 자연산인 해수산 뱀장어에서 가장 높고 담수산에서 가장 낮았으며, 그 차이는 6.6배에 달하였다.

⑥ Betaine류: Glycinebetaine,  $\gamma$ -butyrobetaine, homarine, trigonelline의 4종이 검출되었다. 특히 떡장어에서는 다양한 betaine이 분포되어 있는 것으로 확인되었으며, glycinebetaine이 1,151mg/100g 검출되었다. 어류에서 betaine은 미량 존재하는 것으로 알려져 있는데 예외적으로 떡장어에서는 총량 1,334mg 검출되어 특이한 현상을 나타내었다.

⑦ 크레아틴 및 크레아티닌: Creatine함량은 10~25mg(평균 20mg), creatinine은 8~18mg(평균 4mg)으로 미량이었다.

⑧ TMAO와 TMA: 갯장어, 붕장어, 떡장어에서 TMAO함량은 85~290mg(평균 70mg) 검출되었으나, 뱀장어(양식산, 자연산 - 담수산, 해수산)에서는 모든 시료에서 검출되지 않았다. TMA는 갯장어, 붕장어, 떡장어에서 3~5mg(평균 4mg) 분석되었으나 뱀장어에서는 나타나지 않았다.

이상의 결과로부터 장어류는 일반어류에 비해 매우 다양하고 풍부한 합질소 엑스성분이 부포하고 있는 것으로 밝혀졌으며, 그 함량 면에서는 종류에 따라 차이가 많은 것으로 나타났다.

## 참고문헌

- Kitada, Y., M. Sasaki, K. Tanikawa, Y. Naoy, T. Fukuda, Y. Katoh. and I. Okamoto. 1983. J. Food Hyg. Soc. Japan., 24, 225~229.
- Nakajima, N., K. Ichikawa, M. Kamada. and E. Fujita. 1961. Nippon Nogei Kagaku Kaishi, 35, 803~808.
- Park, C.-K., T. Matsui, K. Watanabe, K. Yamaguchi and S. Konosu. 1990. Nippon Suisan Gakkaishi, 56, 1319~1330.
- Stein, W. H. and S. Moore. 1954. J. Biol. Chem., 211, 915~926.