

## 효소적 방법에 의한 참돔(*Pagrus major*)의 품질판정에 관한 연구

배진한<sup>a</sup>, 정호진<sup>a</sup>, 여해경, 심길보<sup>a</sup>, 김태진<sup>b\*</sup>, 조영제<sup>a\*</sup>

<sup>a</sup>부경대학교 식품생명공학부, <sup>b</sup>(사)한국생선회협회

운동여부와 운동횟수 그리고 어체 크기에 대한 양식산 어종의 품질판정을 위한 지표를 검색하기 위하여 효소적 방법 즉 ATP 관련화합물과 양식산 활어의 건강한 상태와 칼슘의 노출, 염도의 감소, 산소의 부족, 궁핍 등과 같은 스트레스를 받은 상태를 판단하는 adenylate energy charge (AEC)를 근육의 품질판정을 위한 지표로써 조사하였다.

운동사육구와 비운동사육구에서의 참돔육에 대한 ATP 관련화합물의 변화는 운동 0일에는 ATP함량은 8.62  $\mu\text{mol/g}$ 이었지만 20일차에는 8.59  $\mu\text{mol/g}$ 으로 운동기간이 길어짐에 따라 ATP의 함량은 약간의 감소를 보였다. 이는 운동이라는 자극요인으로 인하여 ATP의 소모가 촉진되었을 것으로 판단된다. 또한 운동 0일차의 ADP함량은 0.72  $\mu\text{mol/g}$ 이었지만 20일차에는 0.93 $\mu\text{mol/g}$ 로 ATP의 소모만큼 약간의 증가를 보이고 있다.

반면, 비운동사육구에서 0일차의 ATP함량은 5.78  $\mu\text{mol/g}$ 이었지만 20일차에서는 6.31  $\mu\text{mol/g}$ 로 운동사육구와 대조적으로 기간이 길어짐에 따라 ATP함량이 약간의 증가를 보여주고 있다.

생리적으로 동물에 가혹한 환경에 두거나 스트레스를 가하면 adenylate energy charge (AEC)가 영향을 받아 변화게 된다. AEC는  $(\text{ATP} + \frac{1}{2}\text{ADP})/(\text{ATP} + \text{ADP} + \text{AMP})$ 의 비율로 정의되는데, AEC의 범위는 0~1사이로써 0은 ATP 관련화합물이 AMP로 전환된 상태를 말하며, 1은 모든 ATP 관련 화합물이 ATP로 존재하는 것을 의미한다. 그러므로, 이들결합의 상관적인 정도는 개개의 세포에서 에너지의 효율성을 측정하는 것으로 이용되고 있다. AEC 수치는 운동수조에서 0.91~0.92 건강상태가 좋았지만 비운동수조는 0.87~0.88로 운동수조에 비해 값이 낮게 나왔다. 운동횟수에 관계없이 운동시킨 어육의 AEC는 0.90~0.91로 건강한 상태였다. 어체크기에 따른 ATP 관련화합물의 변화는 0.7~0.9kg의 크기를 가진 참돔에서는 ATP 함량이 7.88  $\mu\text{mole/g}$ , 1.5~1.7kg의 크기를 가진 참돔에서는 ATP함량이 9.61 $\mu\text{mole/g}$ 로 많았고 다른 크기에서는 큰 차이를 나타내지 않았다. 그리고 ADP함량은 어체의 크기가 증가할수록 함량은 감소하였다. 그러나, 어체의 크기에 따른

ATP관련화합물의 변화는 거의 없었다. 건강도의 지표인 AEC는 0.89~0.94로 전체적으로 건강상태로 나타났다.

하루 2회 운동시킨 육에서의 ATP함량은 0일차에 8.75  $\mu\text{mole/g}$ , 10일차에 8.46  $\mu\text{mole/g}$ , 20일차에 8.51 $\mu\text{mole/g}$ 로 약간의 감소를 보여준다. ADP함량은 일까지는 증가하지만 그 이후에는 큰 변화를 보이지 않는다. 6시간 운동시킨 그룹의 ATP함량은 0일차에 8.63  $\mu\text{mole/g}$ , 5일차에 8.52  $\mu\text{mole/g}$ , 10일차에 8.45 $\mu\text{mole/g}$ , 20일차에 8.51  $\mu\text{mole/g}$ 로 10일까지는 감소하지만 그 이후에는 큰 변화를 보이지 않는다. ADP함량은 0일차에 0.72  $\mu\text{mole/g}$ , 10일차 0.84  $\mu\text{mole/g}$ , 20일차에 0.83  $\mu\text{mole/g}$ 으로 10일차까지는 약간 증가하지만 그 이후에는 큰 변화를 보이지 않았다.

참돔의 근원섬유에 있어서  $\text{Ca}^{2+}$ 이 존재할 때  $\text{Mg}^{2+}$ -ATPase 활성의 변화는 운동시킨 참돔 근원섬유의  $\text{Mg}^{2+}$ -ATPase 활성은 0.35 $\mu\text{mol Pi/min} \cdot \text{mg}$ 였으며, 비운동구에서 0.34 $\mu\text{mol Pi/min} \cdot \text{mg}$ 으로 운동시킨 참돔의 육에서 ATPase 활성이 약간 높은 것으로 나타났다. 운동사육시킨 참돔은 운동기간이 증가할수록 ATPase활성이 증가하여 운동 20일에는 0.42 $\mu\text{mol Pi/min} \cdot \text{mg}$ 의 함량을 나타내었으나, 비운동사육에서는 큰 차이를 보이지 않고 있다. 근원섬유의  $\text{Ca}^{2+}$ 가 첨가되지 않았을때의  $\text{Mg}^{2+}$ -ATPase 활성을 나타내었다. 운동시키전에는 각각 0.10 $\mu\text{mol Pi/min} \cdot \text{mg}$ , 0.14 $\mu\text{mol Pi/min} \cdot \text{mg}$  나타나 비운동구가 운동구에 비하여  $\text{Mg}^{2+}$ (- $\text{Ca}^{2+}$ )-ATPase 활성이 높았으며 사육기간동안 활성이 서서히 감소하는 경향을 나타내었다.  $\text{Ca}^{2+}$ -ATPase의 활성 또한 사육기간 동안 큰 변화를 보이지 않았다.

그러므로, 참돔의 운동여부에 따라서 ATPase활성을 살펴본 결과, 운동기간에 따른 약간의 차이는 보이고 있으나, 품질지표로써 사용하기가 어렵다고 판단된다.

효소적인 방법을 이용한 양식산 활어의 품질지표로써 ATP 관련화합물, ATPase 활성은 운동여부, 크기에 따라 객관적인 지표로써의 사용이 어려우므로, 건강도를 측정할 수 있는 AEC의 수치를 적용하는 것이 적합하다고 판단된다. 즉, 양식산 참돔의 AEC 수치가 1~0.9의 범위에서는 건강한 활어로 상급의 등급을, 0.8~0.7의 AEC 수치는 중급의 등급으로, 그 이하의 수치에서는 하급으로 적용가능 하다고 판단된다.

\*Corresponding author : yjcho@pknu.ac.kr