

절식에 따른 참전복, *Haliotis discus hannai* 소화기관의 조직학적 변화

강승완 · 이제봉* · 이정식*

경상남도 수산자원연구소, *여수대학교 수산생명의학과

서론

수서동물은 육상동물과 마찬가지로 섭이 후 소화와 흡수 과정을 통하여 생존 및 대사에 필요한 에너지원을 얻게 되므로 섭이는 생물의 활동에서 매우 중요한 부분이다. 동물들은 다양한 환경 조건에 따라 절식상태에 처하는 경우가 생기게 되고 절식시 이들은 행동, 생리 및 생화학적 방법으로 이러한 어려움을 극복하고자 노력하는데 이 때에는 생체내에 축적된 에너지원을 이용하게 된다 (Weatherley and Gill, 1987). 전복류의 절식에 따른 영향 연구로는 *Haliotis kamtschatkana*의 에너지 대사에 미치는 절식의 영향 (Carefoot et al., 1993), disk abalone, *H. didcus discus* 치패를 대상으로 장기간의 절식에 따른 생존과 생리적 스트레스에 관한 보고 (Hideki et al., 1995)와 후기 유생기의 *H. iris*를 대상으로 절식이 생존과 성장에 미치는 영향 (Roberts et al., 2001)에 관한 보고 등이 있다. 본 연구는 절식으로 인한 참전복 소화기관의 구조적 변화 및 회복력을 조직학적인 측면에서 제시하고자 하였다.

재료 및 방법

본 연구에 사용된 참전복은 각장 53.50mm (52.02~56.15mm), 전중 22.60g (20.20~25.88g)의 208마리였다. 본 실험은 2001년 4월 1일부터 5월 12일까지 총 6주에 걸쳐 실시 하였으며, 절식기간은 4주였고, 회복기간은 2주였다. 실험개체의 수용은 대조구 84마리, 실험구 124마리로 각각 수조에 수용하여 사육하였으며, 대조구의 먹이공급은 시판되는 국산 인공배합사료를 익일 잔량이 조금 남을 정도로 적당량을 일몰 1시간 전에 매일 공급하였다. 사육기간 동안 사육수의 환경조건으로서 수온은 12.1~14.3℃ 이었으며, pH는 8.20~8.48 그리고 DO는 6.28~8.89mg/ℓ 이었다. 채집은 오후 1시에 일정하게 하였다. 채집된 시료는 현장에서 계측후 Bouin's solution에 고정하여 종단 5부분, 횡단 13부분으로 각각 해부하여 H-E stain, PAS reacton, AB-PAS reacton (pH 2.5), Mallory triple stain, Aldehyde fuchsin-alcian blue reaction을 실시하였으며, 소

화관 상피층 두께, 점막 상피의 핵경, 선조연 길이는 Image analyzer (IMT echnology, USA)를 통하여 화상분석 하였고, 조직화학적 반응 후 점액세포의 염색친화도 판정은 Pantone® Formula Guide (Pantone Inc., USA)를 기준으로 하였다. 통계처리는 ANOVA t-test를 실시한 후 다중비교는 최소 유의치 검정 (Least-significant difference test)으로 유의성 ($P < 0.05$)을 검정하였다.

결과

참전복을 대상으로 절식 28일 동안의 절식구 및 대조구의 생존율은 모두 100%로 나타났으며, 먹이를 공급한 14일 동안의 재급식 시기에도 생존율은 100%를 나타내 급식과 절식에 따른 생존율의 차이는 없었다. 조직학적인 변화로는 식도의 경우 절식 전 상피층의 두께는 $47.17\mu\text{m}$ 에서 절식 4주째에는 $39.99\mu\text{m}$ 로 감소하였다. 선조연 길이 또한 절식 3일에 $8.01\mu\text{m}$ 였으나 절식 4주에는 $5.97\mu\text{m}$ 로 나타났고, 점액세포의 분포면적은 3일부터 1주까지는 다소 증가하였지만 절식 2주부터 감소하였으며, 재급식 1주부터 다시 증가하는 경향이 관찰되었다. 점액물질의 성상은 중성에서 절식일수가 증가됨에 따라 차츰 산성으로 바뀌었다. 소낭에서는 절식 2주부터 상피 두께가 감소하여 절식 4주째에는 $69.31\mu\text{m}$ 로 최저치를 나타냈다. 위 상피층의 절식전 평균두께는 $52.61\mu\text{m}$ 였으나 절식 4주째에는 상피층 두께는 $48.17\mu\text{m}$ 로 감소하였으며, 핵경의 변화는 관찰되지 않았다. 선조연 길이는 차츰 감소하다가 재급식 2주부터는 회복되었다. 전장, 중장, 후장 상피층의 두께와 선조연 길이는 절식 기간이 길어질수록 감소하다가 재급식 2주부터는 회복하는 것을 관찰할 수 있었으며, 점액세포의 점액성상은 중성의 점액 물질에서 절식일수가 증가할수록 차츰 산성으로 전환되는 것을 관찰할 수 있었다.

참고문헌

- Carefoot, T.H., P.-Y. Quin, B.E. Taylor, T. West and J. Osborne. 1993. Effect of starvation on energy reserves and metabolism in the Northern abalone, *Haliotis kamtschatkana*. *Aquaculture*, 118, 315-325.
- Ehrilch, K.F., J.H.S. Blaxter and R. Pemberton. 1976. Morphological and histological changes during the growth and starvation of herring and plaice larvae. *Mar. Biol.*, 35, 105-118.
- Harris, J.O., C.M. Burke and G.B. Maguire. 1998. Characterization of the digestive tract of greenlip abalone, *Haliotis laevis* (Donovan). I. morphology and histology. *J. Shellfish Res.*, 17, 979-988.
- Segawa, S. 1991. Oxygen consumption and ammonia excretion by the abalone, *Sulculus diversicolor aquatilis* in starved condition. *Nippon Suisan Gakkaishi*, 57, 2001-2006.