

만성 진동 스트레스에 따른 양식 자라, *Trionyx sinensis*의 조직학적 변화

이정열·허준욱¹·송희진·정구순·류충남

^a군산대학교 해양생명과학부, ^b한국해양대학교 해양과학기술연구소

서론

양식과정에서 생물이 어떤 질병유발 요인에 노출되더라도 좋은 사육환경에서는 병적 증상이 나타나지 않거나 발병하더라도 자연 치유가 대부분이다. 그러나 사육환경 중 인위적, 환경적 스트레스 요인 등으로 질병에 대한 저항성이 약화되면 1차적으로 생리적 불균형을 초래하여 항상성 유지에 영향을 주고, 장기적으로는 생존율과 성장 등에 악영향을 미칠 수 있다(Lee and Hur, 2005). 자라(*Trionyx sinensis* STRAUCS)는 거북목 자라과에 속하는 파충류로 약용, 기호 및 건강식품으로 많이 이용되고 있다. 최근 자라의 서식지 및 자연산란장이 산업발달에 의한 생활오수 및 폐수 등으로 자원량이 감소되고 있다. 양식과정 중에는 소음 및 진동 등에 매우 민감하여 사육에 많은 어려움을 겪고 있는 실정이다. 지금까지 자라를 대상으로 보고된 연구는 종묘생산과 관련된 자료가 있으며, 진동과 같은 스트레스에 대한 연구는 이 등(2004)이 보고한 것이 있으나, 이에 대한 연구는 아직까지 매우 부족한 실정이다.

따라서 본 연구에서는 자라 양식과정 중에 나타날 수 있는 진동 스트레스에 의한 양식 자라의 생식소 및 신장 등의 조직학적 조사를 실시하였다.

재료 및 방법

실험에 사용한 자라는 평균갑각 16.8±1.8 cm, 평균체중 0.7±0.2 kg으로 3~4년 생이었다. 실험자라는 김제자라양식장에서 구입하여 실험실의 사육수조에서 2주 안정시킨 다음 실험에 사용하였다. 실험은 군산대학교 수족사육실의 실내 실험수조(2톤) 3개에 각각 자라 20마리씩을 수용하고 각 수조에 안마용 진동기를 설치한 다음, 하루 중 주간(08:00~18:00)에 2시간마다 30분씩 진동을 시켰다. 진동량은 65.2±13.1 dB(V), 소음량은 67.4±1.8 dB(A) 이었으며, 암진동과 암소음은 58.7±6.4 dB(A) 및 25.1±7.2dB(V) 이었다. 자라에 소음 및 진동의 영향 이외의 스트레스를 배제하기 위하여 실험기간 동안 항상 어둡게 하여 주었으며 수온은 25℃를 유지시켜 주었다. 그리고 대조구 자라는 아무런 스트레스를 주지 않았다.

시료 채취는 실험전(실험시작일, 0), 7, 14, 21 및 28일째에 샘플하였다. 각 그룹 당 4마리씩 무작위로 추출하여, 간과 신장 및 생식소를 절취하여 무게를 측정하였으며, Bouin's solution에 고정한 다음, 상법에 따라 파라핀으로 포매된 조직을 5~6 μm 두께로 연속절편하고, Harris's haematoxylin과 0.5% eosin으로 2중 대비 염색하여 광학현미경 아래에서 관찰하였다. 생식소중량지수(gonadosomatic index, GSI)는 생식소의 무게/자라의 체중 $\times 100$ 으로 계산하였으며, 간중량지수 (hepatosomatic index, HSI)는 간의 무게/자라의 체중 $\times 100$ 으로 계산하였다. 자라의 체중 및 조직의 중량은 전자저울(Sartorius, E2000D)을 사용하여 0.01 g까지 측정하였으며, 각각의 길이는 어체 측정판을 이용하여 0.5 mm 단위로 측정하였다. 각 실험에서 얻어진 자료 값 사이의 유의차 유무는 SPSS-통계 패키지(SPSS 9.0, SPSS Inc., Chicago, USA)에 의한 ANOVA 및 Duncan's multiple range test 로 검정하였다.

결과 및 요약

실험구의 신장에서 사구체와 보우만주머니의 형태가 뚜렷하지 않았으며, 보우만주머니의 내벽을 싸고 있는 문어발세포라는 특수한 형태의 상피세포가 많이 파괴되었으나, 대조구는 정상적인 조직상으로 관찰되었다. 신장세관 부분에서도 다발적으로 손상된 조직과 밀집 정도가 매우 낮았다. 실험구의 간세포는 문맥공간 형태가 점점 협소해지는 경향이 나타났고, 세포의 피사와 손상정도가 심하게 일어남을 관찰할 수 있었으며, 세포간의 경계가 불투명, 중심정맥 주위의 공포화 및 흑색세포의 수가 증가된 것으로 나타났다. 실험개시시 사용한 자라의 갑각에 대한 체중의 상대성장식은 $BW=0.0380TL^{3.4853}$ ($r^2=0.9315$)이었으며, 실험구는 7일부터 실험종료시인 28일째에 상대성장식은 $BW=1.1150TL^{3.0517}$ ($r^2=0.8434$)로 나타났으며, 대조구는 7일부터 28일까지 $BW=0.7583TL^{2.4367}$ ($r^2=0.9858$)로 나타났다

참고문헌

- 이정열·허준욱·성용식·김덕배·송희진. 2004. 진동 및 소음 스트레스에 따른 자라 (*Trionyx sinensis*)의 생리적 반응. 2004년도 춘계 수산관련학회 공동학술대회 발표요지집, 272~273.
- Lee, J.Y. and J.W. Hur. 2005. Change in blood components of soft-shelled turtle, *Trionyx sinensis* by vibration stress. Comp. Biochem. Phys. A, Submitted.

*Corresponding author: yjeong@kunsan.ac.kr