

## MS-222와 Lidocaine-HCl 마취농도에 따른 조피볼락(*Sebastes schlegelii*)의 생리적 반응

김재호·장영진·백혜자·김운

국립수산진흥원  
부경대학교 양식학과  
부경대학교 해양생물학과

### 서론

양식과정중 마취는 어류를 고정시키거나, 인공 채란, 종묘 입식, 출하시 수송 및 선별과 같은 일상적인 취급에서 스트레스를 감소시키기 위한 방안으로 많이 이용되어 왔다(Westernized, 1993). MS-222는 어류에 사용되는 가장 일반적인 마취제로 물에 잘 녹는 하얀 결정상의 가루로 빠른 마취를 일으키고 회복시간은 짧다(Bourne, 1984). 그러나 일반 어류 양식장에서 널리 사용되기에는 가격이 비교적 비싼 편이다. Lidocaine-HCl은 수용성의 백색분말로서 국소 마취작용 및 진정작용을 나타내고, 또한 기존의 다른 마취제들에 비하여 가격이 저렴하고 약물자체의 안정성 및 취급이 용이하다는 점에서 새로운 어류용 마취제로서의 이용 가능성이 높다. 그러나 국내외적으로 이 마취제가 어류에 미치는 마취효과와 생리적 작용에 대한 연구가 부족하여 실제 양식장에서 사용하기에는 어려움이 많다.

따라서 본 연구에서는 MS-222와 Lidocaine-HCl을 사용하여 조피볼락의 크기별, 농도별 마취 및 회복시간과 생존율을 비교하고 두가지 마취제가 어류에 미치는 혈액학적 및 생리적인 영향을 조사하고자 하였다.

### 재료 및 방법

실험어는 크기에 따라 소형어와 중형어로 나누었으며, 소형어는 전장  $14.2 \pm 0.9$  cm, 체중  $51.3 \pm 10.5$  g이었고, 중형어는 전장  $18.2 \pm 1.0$  cm, 체중  $100.6 \pm 21.1$  g이었다. 마취제는 시판용 MS-222 (3-aminobenzoic acidethyl ester methansulfonate, Sigma)와 Lidocaine-HCl (2-diethylamino-N-2,6-dimethylphenyl acetimide hydrochloride, Sigma)을 사용하였다. 50 ℓ 와 100 ℓ FRP 사각수조를 각각 16개씩 사용하였고, 모든 실험은 유수식 사육시스템에서 실시하였다. 수온은  $20.1 \pm 0.5$  °C 였다. MS-222의 마취농도는 50, 100, 200, 300 ppm으로 설정하였고, Lidocaine HCl은 300, 400, 500, 600

ppm에 실험어를 넣어 각각 마취시간과 회복시간을 조사하였다. 마취전·후의 채혈은 혈액응고 방지제인 heparin sodium을 처리한 주사기(용량 1 ml, 3 ml)로 실시하였으며, 각 수조에서 소형어 6마리, 중형어 5마리씩 포획하여 1분 이내에 채혈하였다. 채혈한 각 실험어는 수조로부터 격리하여 제거하였다. 샘플 간격은 실험전(0시간)과 마취 후 1, 6, 12 및 24시간째 실시하였다. 채혈된 혈액에 대하여 적혈구수(RBC), 헤마토크리트(Ht), 헤모글로빈량(Hb), 평균적혈구용적(MCV), 평균적혈구혈색소량(MCH), 평균적혈구혈색소농도(MCHC), 코티졸, 글루코스, 전해질( $\text{Na}^+$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{K}^+$ ), 총단백질 및 삼투질 농도를 분석하였다.

## 결과 및 요약

마취농도에 따른 마취시간은 MS-222와 Lidocaine-HCl 모두에서 마취농도가 증가함에 따라 마취시간이 유의하게 짧아졌다. 어체크기에 따른 마취시간은 소형어 보다는 중형어에서 증가하였다. 회복시간은 MS-222와 Lidocaine-HCl 모두에서 농도가 증가함에 따라 회복시간이 늘어났다. 마취농도에 따른 혈액의 RBC는 중형어에서 MS-222 50~300 ppm 마취 1시간 후  $2.8 \pm 1.6 \times 10^6$  cell/ $\mu\text{l}$ 로부터  $4.8 \pm 0.8 \times 10^6$  cell/ $\mu\text{l}$ 로 증가하였으나, 6시간 후에는 실험 개시전 수준으로 감소하였다. 혈장 코티졸 농도는 MS-222 300 ppm에서 마취 6시간후  $96.1 \pm 12.1$  ng/ml로 가장 높은 값을 나타내었으나, 실험 종료시까지 모든 실험구에서 실험 개시전 보다 높은 수준을 보였다. Lidocaine-HCl도 모든 실험구에서 실험 종료시까지 실험 개시전 보다 높은 값을 나타냈다. 삼투질 농도는 MS-222에서  $317.0 \pm 4.0 \sim 362.0 \pm 12.9$  mOsm/kg의 범위를 보였다. 생존율은 MS-222에서 소형어는 300 ppm에서  $97.2 \pm 3.9\%$ 가 생존하였다. 그러나 중형어와 소형어 50~200 ppm에 마취한 실험구에서는 폐사개체가 없었다. Lidocaine-HCl의 경우, 마취농도가 증가함에 따라 생존율이 감소하였다.

## 참고문헌

- Bourne, P.K. 1984. The use of MS-222 (tricaine methanesulphonate) as an anaesthetic for routine blood sampling in three species of marine teleosts. *Aquaculture*, 36, 313~321.
- Westerfield, M. 1993. *The Zebrafish Book*. University of Oregon Press, Eugene, OR. p. 342.