

블락, *Sebastes inermis*의 아질산 급성독성 및 아치사농도가 일부 혈액성상과 조직에 미치는 영향

박인석 · 이진환* · 허우준 · 송영채** · 니해춘*** · 노충환****

한국해양대학교 해양환경·생명과학부, * 한국해양대학교 해양과학기술연구소,
** 한국해양대학교 건설·환경공학부, *** 세보수산, **** 한국해양연구원

서론

어류 양식장의 증가와 더불어 이들 양식장에서의 고밀도 양식방식은 양식장내 질소 배설물의 부화량을 증가시키게 된다. 암모니아 질산화의 중간생성물인 아질산(NO_2)은 독성을 가지며 양식시스템 내에 축적 되어질 경우, 양식어류에게 스트레스를 주어 성장저해, 조직손상 및 폐사를 유발시킨다(Lewis and Morris, 1986). 블락, *Sebastes inermis* Cuvier은 양식 산업과 해양목장화의 주요 어종으로 부각되고 있으나(최 등, 2005; Choi et al., 2006), 아질산 독성에 대한 자료가 전무하므로 아질산 급성 독성농도(96-h LC_{50}) 및 조직병리학적 관찰과 아울러 아치사농도가 혈액 성상에 미치는 영향을 파악하기 위해, 본 연구를 실시하였다.

재료 및 방법

급성 및 아치사농도에서의 아질산 독성 실험은 96 h 동안 실시하였다. 10 마리 실험어(83.3±7.26 g, 16.5±1.03 cm)를 대상으로 해수(수온 20.5±0.5°C, pH 8.3, 용존산소 9.6 mg/l, NH_4^+ 0.005 mg/l 및 NO_2 0.004 mg/l)를 사용하여 아질산(sodium nitrite, Sigma, USA) 농도 300-1500 mg/l 범위에서 200 mg/l 간격으로 설정하여 실험하였다. 아질산을 첨가하지 않은 대조구를 포함한 농도별 3반복으로 실시하였다.

파악된 96-h LC_{50} 아래 단계에서 총적혈구수, 헤모글로빈, 혈중 글루코스와 혈청단백질 등을 처리시간 0, 6, 12, 24, 48, 72 및 96 h에서 측정하였다. LC_{50} 계산은 probit paper method를, 측정항목별 통계처리는 SAS 프로그램(v6.12)을 이용하였으며, 던컨다중비교에 의한 평균간 유의차 유무($P < 0.05$)를 검정하였다. 96-h LC_{50} 농도가 피부, 아가미, 간 및 신장에 미치는 조직병리학적 변화를 대조구와 비교하였다.

결과 및 요약

아질산 처리농도 550 mg/l 이상에서 농도에 비례하는 폐사가 관찰되었다. 96-h 동안의 아질산 처리농도 0-500 mg/l에서 모든 블락이 생존하였다. 24, 48, 72 및 96 h 아질산 처리농도에 대한 LC_{50} 은 각각 1,220, 940, 750 및 700 mg/l 이었다(Table 1).

Table 1. Acute toxicity of nitrite (mg l^{-1}) to the darkbanded rockfish, *Sebastes inermis* exposed over 96 h under static condition ($n=3$)

Exposure time (h)	LC_{50} (mg l^{-1})	95% Fiducial limit		LC_{16} (mg l^{-1})	LC_{84} (mg l^{-1})	Slope function	95% Confidence limit
		Upper limit (mg l^{-1})	Lower limit (mg l^{-1})				
24	1,220	1,269	1,073	1,020	1,450	1.19	1.03
48	940	959	922	790	1,100	1.18	1.02
72	750	780	750	620	900	1.20	1.04
96	700	728	673	580	850	1.21	1.04

총적혈구수, 헤모글로빈 및 혈중글루코스 함량은 아질산 농도와 처리시간에 비례하여 감소하였다. 현미경 검경을 통한 조직검사 결과, 아질산 700 mg/l 처리농도에서 표피, 아가미, 간 및 신장의 모든 조직에서 비정상적인 조직병변이 관찰되었다. 아가미조직의 경우 라멜라 융합, 이상비대, 이상증식 등이 관찰되었으며, 간과 신장 조직에서는 비정상적인 핵 그리고 무핵의 세포가 관찰되었다.

참고문헌

- Choi H.J., S.-Y. Oh, C.H. Noh, Y.J. Park, J.G. Myoung, J.-M. Kim, J.W. Hur, D.S. Kim and I.-S. Park. 2006. Sex differentiation and early gonadogenesis of dark-banded rockfish, *Sebastes inermis* Cuvier. J. Appl. Ichthyol., (Accepted).
- Lewis Jr. W.M. and D.P. Morris. 1986. Toxicity of nitrite to fish: a review. Trans. Amer. Fish. Soc., 104: 342-348.
- 최희정 · 홍경표 · 오승용 · 노충환 · 박용주 · 명정구 · 김종만 · 허준욱 · 장창익 · 박인석, 2005. 양식산 볼락, *Sebastes inermis* Cuvier의 성장 특성. 한국양식학회지, 18: 147-153.

[†]Corresponding author: 이진환, TEL: 051-410-4321; FAX: 051-405-4322;

E-mail: jinhwanlee@bada.hhu.ac.kr