

흰다리새우, *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931)의 생존율과 혈장 삼투질 농도에 미치는 수온과 염분의 영향

김대현 · 김봉래 · 김종식 · 서형철 · 김수경 · 김종화
국립수산과학원 갑각류연구센터

서론

우리 나라의 새우양식은 봄부터 가을까지 일교차에 의한 호지 수온의 급격한 변화, 특히 일몰 후 야간 변동 (nyctemeral fluctuation)이 크고, 여름철 폭우에 의한 단시간 내 급격한 수온·염분 변화가 일어나는 시기에 이루어지기 때문에 환경수의 급격한 변화가 양식새우의 생리상태에 미치는 영향을 정확히 파악할 필요가 있다. 따라서 본 연구의 목적은 환경수의 수온 및 염분변화에 따른 혈장 삼투조절 능력 (haemolymph osmoregulatory capacity)을 통해 새우의 생리상태를 알고자 하였다.

재료 및 방법

흰다리새우를 1m³ 용량의 FRP 원형수조에 각 20마리 씩 수용한 후, 염분은 천일염과 담수를 사용하여 시간당 1.5 ppt의 농도로, 수온은 시간당 0.5℃씩 변화시키면서 각 실험조건에 도달할 때까지 조절하였다. 수온 14, 16, 18, 28, 34℃ 및 염분 10, 20, 30, 40 ppt 조건을 조합한 20개의 실험구로 나누어 2주간 사육하였다. 수온조절은 히터에 온도조절기를 부착하여 조절하였다. 실험동물의 haemolymph는 다섯 번째 배마디와 꼬리마디 사이를 절단하여 채취하였으며, 채취한 haemolymph는 헤파린 처리 후, 원심분리 (7,500 rpm, 5분) 하여 혈청을 추출한 다음, 분석 시까지 -80℃에 보관하였다. Haemolymph의 osmolality는 mosM kg⁻¹로 표기하였다. 그리고 혈장의 삼투질 농도는 Micro Osmometer로 측정하였다. 실험개체의 수분함량은 100℃에서 중량의 변화가 없을 때까지 dry oven에서 건조시킨 후 측정하였다.

결과 및 고찰

새우 조직 수분함량은 사육수온과 상관없이 염분농도가 높을수록 낮아지는 경향을 보였지만 유의한 차이는 보이지 않아 ($P < 0.05$), 수온과 염분 모두 조직의 수분함량에는 영향을 미치지 않는 것으로 나타났다. 혈장 삼투질 농도는 염분농도가 높을수록, 수온이 낮을수록 유의하게 ($P < 0.05$) 높아지는 경향을 보여, 환경수의 영향을 받는 것으로 나타났다. 그리고 수온 18°C 이상에서는 실험기간동안 50%이상의 생존율을 보였다. 수온은 성장 및 먹이소비량에 중요한 영향을 미치며, 흰다리새우의 경우 35°C와 20°C에서 수용하였을 때 20°C에서는 비활동적이고 낮은 먹이 소비량을 보이고 수온 28~30°C, 염분 33~40‰에서 가장 양호한 성장을 보인다고 보고하고있다 (Ponce-Palafox et al., 1997). 본 연구에서도 염분농도에 관계없이 수온 16°C 이하의 실험구에서는 50% 이상의 사망개체가 발생하여 생존율은 수온의 영향을 크게 받는 것으로 나타났다. 본 종을 28°C에서 사육하였을 때 isoosmotic point는 802 mos M kg⁻¹로 나타나, Castille and Lawrence (1981)이 제시한 718 mos M kg⁻¹ (24.7 ppt)와 약간의 차이를 보였는데, 이러한 차이에 대해서 탈피단계, 영양상태, 새우의 크기 (Charmantier et al., 1994; Lignot et al., 1999) 등의 생물학적 요인과 계절 (Dehnel, 1962; Charmantier, 1975), 온도 (Williams, 1960; Charmantier-Daures et al., 1988; Chen and Lin, 1998), 용존산소 (Charmantier et al., 1994), 암모니아 농도 (Lin et al., 1993) 등의 비생물학적 요인이 생물에 영향을 미치기 때문인 것으로 알려져 있다.

참고문헌

- Chen, J. C., M. N. Lin, Y. Y. Ting and J. N. Lin. 1995. Survival, haemolymph osmolality and tissue water of *Penaeus chinensis* juveniles acclimated to different salinity and temperature levels. *Comp. Biochem. Physiol.*, 110, 253~258.
- Chen, J. C. and J. N. Lin. 1998. Osmotic concentration and tissue water of *Penaeus chinensis* juveniles reared at different salinity and temperature levels. *Aquaculture*. 164, 173~181.
- Lemaire, P., E. Bernard, J. A. Martinez-Paz and L. Chim. 2002. Combined effect of temperature and salinity on osmoregulation of juvenile and subadult *Penaeus stylirostris*. *Aquaculture*. 209, 307~317.
- Ponce-Palafox, C. A. Martinez-Palacios and L. G. Ross. 1997. The effects of salinity and temperature on the growth and survival rates of juvenile white shrimp, *Penaeus vannamei*, Boone, 1931. *Aquaculture*, 157, 107~115.